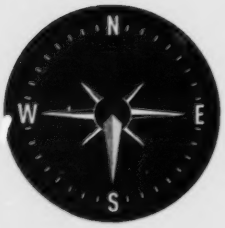


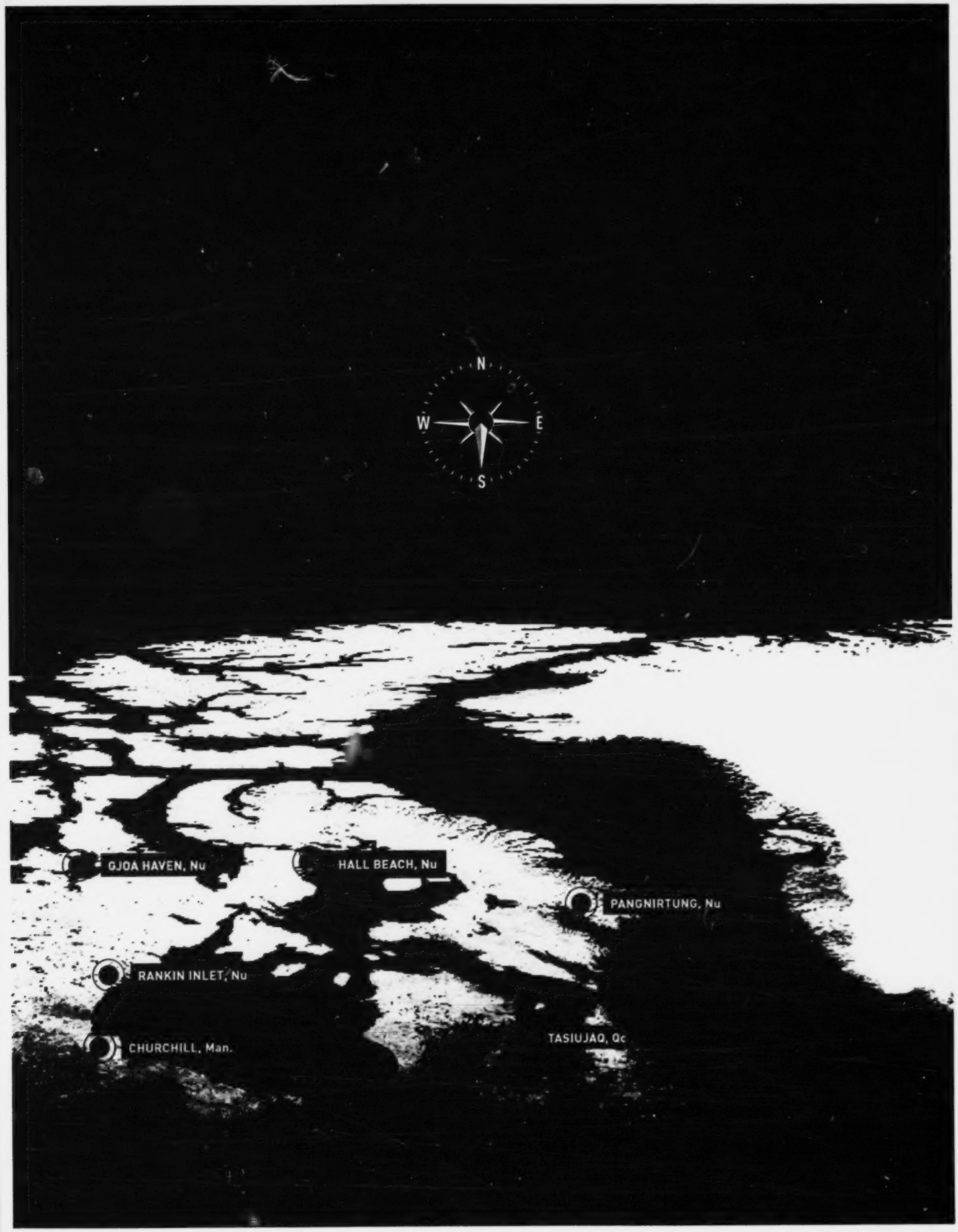
FRANC NORD

ADAPTATION DE L'INFRASTRUCTURE DU NORD CANADIEN AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie | National Round Table on the Environment and the Economy

Canada

TUKTOYAKTUK, T.N.-O.
OLD CROW, Yn
DAWSON, Yn
LAC DE GRAS, T.N.-O.


N
W
E
S
GJOA HAVEN, Nu
HALL BEACH, Nu
PANGNIRTUNG, Nu
RANKIN INLET, Nu
CHURCHILL, Man.
TASIUJAQ, Qc

© Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie, 2009

Tous droits réservés. Aucune partie de ce document couverte par les droits d'auteur ne peut être reproduite ou utilisée sous quelque forme que ce soit : graphique, électronique, mécanique (y compris photocopie), enregistrement, collage, système d'accès électronique, sans avoir obtenu au préalable la permission écrite de l'éditeur.

Catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives Canada

Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (Canada)

Franc Nord : Adaptation de l'infrastructure du Nord canadien au changement climatique /
Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie.

Publ. aussi en anglais sous le titre:True North: Adapting Infrastructure to Climate Change in Northern Canada.

Également disponible sur l'Internet.

ISBN 978-1-100-93014-5
No de cat. : En134-44/2009F

1. Infrastructures de transport--Aspect de l'environnement--Canada (Nord).
2. Équipements collectifs--Aspect de l'environnement--Canada (Nord).
3. Climat--Changements--Aspect économique--Canada (Nord).
I. Titre.
II. Titre: Franc Nord : Adaptation de l'infrastructure du Nord canadien au changement climatique.

QC903.2 C3 N3714 2009 338.9719'07 C2009-980346-1

Conception graphique par Le Collectif Design Inc. (www.clctf.com).

Les photos du rapport proviennent de la collection Visible Earth de la NASA, que l'on peut consulter à http://visibleearth.nasa.gov/

Suggestion pour citer la source : Canada. Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie. (2009). Franc Nord : Adaptation de l'infrastructure du Nord canadien au changement climatique, Ottawa: TRNEE

Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie

344, rue Slater, bureau 200
Ottawa (Ontario) K1R 7Y3
Canada
Tél. : (613) 992-7189
Téléc. : (613) 992-7385
Courriel : admin@nrtee-trnee.ca
Web: www.trnee-nrtee.ca

Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie | National Round Table on the Environment and the Economy

Avertissement : Les opinions formulées dans ce document ne sont pas nécessairement celles des organismes avec lesquels les membres de la Table ronde sont associés d'une manière ou d'une autre.

NOTRE ENGAGEMENT ENVIRONNEMENTAL

[FSC lable]

Ce livre est imprimé sur du papier « Choix environnemental » qui est certifié par le Forest Stewardship Council (FSC). Le FSC est un organisme international sans but lucratif dont la mission est d'encourager la gestion responsable des forêts du monde. Les produits étiquetés par le FSC sont certifiés individuellement afin de garantir aux consommateurs qu'ils proviennent de forêts qui sont gérées de façon à respecter les besoins sociaux, économiques et écologiques des générations actuelles et futures.

[Recycling lable] [Environmental Choice] [BioGas]

Imprimé sur du papier Rolland Opaque30, contenant 30 % de fibres postconsommation, certifié Choix environnemental et fabriqué au Canada par Cascades à partir d'énergie biogaz.

INTERNATIONAL POLAR YEAR 2007-2008
ANNÉE POLAIRE INTERNATIONALE

ANNÉE POLAIRE INTERNATIONALE

Le rapport « Franc Nord » s'inscrit dans le cadre de la contribution du Canada à l'Année polaire internationale. L'Année polaire internationale (API) 2007-2008 est un important projet de recherche scientifique sur l'Arctique et l'Antarctique. Organisée par le Conseil international pour la science (CIS) et l'Organisation météorologique mondiale (OMM) l'API 2007-2008 n'est pas une première, suivant les API de 1882-1883, 1932-1933, et de 1957-1958. Elle donne lieu à plus de 200 projets, où des milliers de scientifiques de plus de 60 pays examinent toute une gamme de thèmes de recherche physiques, biologiques et sociaux. Elle constitue également une occasion sans précédent de démontrer et de connaître la science de pointe en temps réel ou d'y participer. Les chercheurs canadiens ont examiné quelque 44 différents projets dans le cadre de l'API 2007-2008. Les projets portaient sur des activités de recherche liées à la science des effets des changements climatiques et l'adaptation au changement climatique; elles portaient aussi sur la santé et le bien-être des collectivités nordiques. Même si les recherches se sont déroulées entre mars 2007 et mars 2009, leurs résultats continuent à se manifester sous la forme d'éducation du public et de diffusion, de partage et d'intégration des résultats de recherche et de communication des résultats aux responsables des politiques.

Sources: http://www.ipy.org/index.php?option=com_content&view=article&id=18&Itemid=55
http://www.ipycanada.ca/web/guest/research (en anglais seulement)

LETTRE D'ACCOMPAGNEMENT

BOB PAGE

Président de
la TRNEE

L'honorable Jim Prentice, c.p., député
Ministre de l'Environnement

Monsieur le Ministre,

Au nom de la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (TRNEE), je suis heureux de vous faire parvenir *Franc Nord : Adaptation de l'infrastructure du Nord canadien au changement climatique*. Nous croyons que l'infrastructure dont dépendent les populations du Nord est soumise à rude épreuve et qu'il est urgent de mettre en place une planification appropriée et des mesures préventives.

Nous félicitons le gouvernement pour l'élaboration de sa Stratégie pour le Nord lancée depuis la fin de nos travaux et recherches menant à la rédaction du présent rapport. Nous estimons que notre rapport vient appuyer un créneau important dans la mise en œuvre des politiques gouvernementales pour le Nord canadien. Soustraire les fondations à la fonte du pergélisol crée des défis de conception immenses aux architectes, aux ingénieurs et aux planificateurs qui s'occupent des routes, des pipelines, des aéroports et de l'exploitation de la faune. Il nous faudra collaborer à la conception de nouvelles techniques et de cadres sociaux pour les collectivités nordiques.

Les changements climatiques s'installent plus rapidement encore dans les régions de l'Arctique, exigeant que nous soyons les initiateurs de pratiques d'adaptation, dans une mesure encore plus grande que nous l'avions d'abord envisagé. Il faudra recourir à l'expertise d'ingénieurs et aux codes de la construction utilisés par les planificateurs. Mais, par-dessus tout, chaque collectivité devra s'adapter aux circonstances prévalant dans son propre milieu. Certains groupes côtiers sont particulièrement à risque, étant donné la hausse du niveau de la mer et les ondes de tempête.

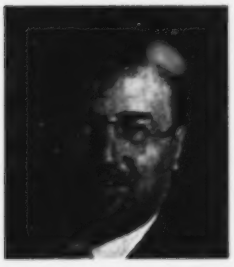
Nous croyons que notre rapport vient appuyer les quatre piliers de la Stratégie pour le Nord : souveraineté, développement social et économique, environnement et gouvernance. Nous sommes assurés qu'ensemble, ils constituent la voie à suivre pour atteindre un développement durable en ces temps de changements notables dans l'évolution du Nord. Nous croyons aussi que le Canada se trouve en présence d'une occasion unique de répondre aux besoins des populations nordiques tout en jouant un rôle de leadership international dans le Nord circumpolaire.

La TRNEE a grandement bénéficié de ses échanges avec les populations du Nord pour la préparation de ce rapport et nous espérons qu'il sera utile aux travaux de planification des gouvernements fédéral, territoriaux, provinciaux et autochtones.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de mes sentiments respectueux.

Le président de la TRNEE,
Bob Page

MESSAGE DU PRÉSIDENT ET PREMIER DIRIGEANT



DAVID McLAUGHLIN

Président
et premier
dirigeant

Le Nord canadien est sur la ligne de front du changement climatique. Nulle part ailleurs les effets et les enjeux du défaut de s'adapter au changement climatique ne se font-ils plus sentir. Cet environnement déjà unique et vulnérable fait face à des risques inusités et inconnus associés à la fonte des glaces marines, à la dégradation du pergélisol, et à la variation des régimes climatiques. Arrimer l'environnement de l'Arctique canadien devant l'émergence des changements climatiques s'inscrit rapidement comme priorité nationale et internationale.

L'adaptation est une réaction politique essentielle au changement climatique. C'est une approche de l'ici-maintenant pour réduire les effets du carbone déjà présent dans l'atmosphère, lesquels pourraient entraîner de graves répercussions climatiques dans le Nord dans les prochaines années. L'infrastructure doit devenir le point de mire de la politique d'adaptation canadienne. Dans les immeubles et les routes, dans les aéroports et les pipelines, l'infrastructure est essentielle à la sécurité des collectivités modernes. Elle est mise en danger par un climat changeant et on doit réagir à cette situation par de nouvelles politiques qui la rendent plus résiliente et moins vulnérable.

Cette nouvelle étude de l'infrastructure du Nord effectuée par la TRNEE offre des solutions pratiques pour y parvenir et se situe dans le cadre d'une stratégie d'adaptation ciblée. En nous appuyant sur des outils de gestion des risques que nous possédons déjà, nous pouvons faire un grand pas vers l'adaptation des collectivités et des infrastructures nordiques aux stress du changement climatique.

C'est avec fierté que nous publions « Franc Nord » dans le cadre de la contribution du Canada à l'Année polaire internationale.

MESSAGE DE LA TABLE RONDE

Le changement climatique n'est pas une éventualité, une théorie. Partout au Canada et dans le monde entier, les impacts du changement climatique sont maintenant évidents.

Le Nord canadien est en première ligne en ce qui concerne le défi que représente le changement climatique mondial. Nulle part ailleurs dans notre pays ou sur notre planète les effets précoces du changement climatique ne sont-ils aussi évidents. Nulle part ailleurs au Canada les collectivités et les modes de vie traditionnels ne sont-ils aussi manifestement en danger en raison du changement climatique.

Le changement climatique a un impact sur la sécurité du Canada – nationale, économique, sociale et environnementale. La fonte rapide de la glace marine présente de nouveaux défis et de nouvelles possibilités pour le Nord du Canada. L'accès à nos riches ressources minières devient plus invitant et possible. Les domaines du tourisme et des pêcheries prennent de l'expansion. Les nouvelles routes maritimes pourraient soulever de nouveaux enjeux de souveraineté. Par conséquent, des écosystèmes fragiles et uniques seront assujettis à de nouvelles agressions.

La dernière frontière du Canada est plus qu'une icône ou une image. « D'un océan à l'autre » est plus qu'une devise. Elle nous rappelle, en tant que Canadiens, combien vaste et déconcertante est l'étendue de nos terres et de nos mers. Elle stimule notre imagination et lance un défi à notre endurance. Il existe toutefois un groupe spécial de Canadiens qui vit loin des autres et qui a besoin de notre attention et de notre engagement pour combattre la menace imminente du changement climatique et tirer parti des occasions économiques.

La force qui domine le Nord canadien de nos jours est l'accélération du changement – matériel, biologique, culturel, économique et politique. On songe ici à la réalité matérielle des changements que subiront le pergélisol et la glace marine, au décalage dans la distribution de la faune et de la flore et aux visites maritimes plus fréquentes, et l'exploration pétrolifère et gazière.

Le Nord canadien présente un contexte politique différent de celui de toute autre région du pays. Il fait face à un écart unique entre mythe et réalité; un écart entre la manière dont le Sud perçoit le Nord et la réalité des circonstances nordiques. Dans le Sud, nous aimons parler d'une « épopée des plus brillants exploits », d'une perception romantique des gens du Nord, de la vision d'une parfaite nature sauvage et d'images populaires d'ours polaires et de caribous. Toutefois, la réalité est celle de terres, de mers, de collectivités et de gens qui doivent faire face à de nouvelles et persistantes pressions en matière de croissance économique, de conditions sociales et d'intégrité environnementale.

Au cours des quelques dernières années, on a accordé une toute nouvelle attention, positive et pertinente, au Nord canadien. Le gouvernement fédéral a élaboré une nouvelle stratégie complète axée sur le Nord canadien. Toutefois, aucune stratégie ne peut être complète sans l'adaptation au changement

climatique comme plan clé et aucun plan d'adaptation au changement climatique ne peut être complet sans un accent essentiel sur l'infrastructure.

L'infrastructure du Nord relie les collectivités et favorise un sentiment de sécurité comme nulle part ailleurs au Canada. Le changement climatique vient ajouter de nouveaux risques importants. La fonte du pergélisol sape les fondations des bâtiments, du réseau routier, des pipelines et de l'infrastructure de communications. Les violentes tempêtes, les inondations, les blizzards et les régimes changeants de vents et de tempêtes de neige représentent un risque pour les collectivités les plus éloignées et les plus vulnérables.

Le Nord canadien semble beaucoup trop une « réflexion après coup » lorsqu'il s'agit de règles et de processus nationaux influençant les décisions en matière d'infrastructure. Les codes et les normes de construction ne tiennent presque pas compte de ce qu'il faut pour concevoir, construire et entretenir une infrastructure dans le Nord et en tiennent encore moins compte lorsque le Nord doit relever les défis découlant du changement climatique. La protection offerte par l'assurance contre les défaillances ou les catastrophes n'est pas adaptée au profil des risques nordiques. La planification communautaire visant la gestion des catastrophes est inégale et déficiente.

Franc Nord souligne les risques que court l'infrastructure nordique en raison du changement climatique et les possibilités que représente l'adaptation. Elle met l'accent sur l'un des principaux aspects de l'adaptation – s'assurer que l'infrastructure peut résister pendant sa durée de vie malgré le changement climatique. Notre rapport montre clairement de quelle manière nous pouvons utiliser les outils existants de gestion du risque pour réduire la vulnérabilité de l'infrastructure et en venir à une adaptation efficace au changement climatique dans le Nord canadien.

Pour cela, nous devons faire deux choses : *premièrement*, faire en sorte que l'adaptation au changement climatique devienne plus que jamais une tendance dominante et, *deuxièmement*, développer la capacité du Nord à s'adapter au changement climatique. Quatre priorités nous permettront d'y parvenir :

1. intégrer les risques climatiques aux politiques, processus et mécanismes gouvernementaux;
2. s'assurer que les intérêts du Nord sont représentés et participent à l'élaboration de solutions d'adaptation au changement climatique;
3. renforcer la capacité et l'information scientifique utilisées dans le Nord pour appuyer les efforts d'adaptation à long terme;
4. améliorer la capacité de la collectivité à gérer le risque climatique que court l'infrastructure nordique et tirer parti des possibilités.

L'adaptation au changement climatique est, dans le fond, une question de sécurité pour les Canadiens. Rendre sûrs les routes qui servent à nos déplacements, les bâtiments dans lesquels nous travaillons et vivons, les pipelines qui acheminent notre énergie et nos richesses – tout cela et davantage – compte tenu du changement climatique imminent n'est pas simplement un défi pour le Nord canadien, mais une obligation pour nous tous.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE

1.0 ADAPTATION ET CHANGEMENT CLIMATIQUE 11
- 1.1 Enjeu : adaptation
- 1.2 Le programme de la TRNEE sur la politique d'adaptation au changement climatique
- 1.3 Le rapport « *Franc Nord* »

2.0 LE NORD CANADIEN ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE 23
- 2.1 Un climat en évolution
- 2.2 Aperçu du Nord canadien
- 2.3 Moteur des effets
- 2.4 Conclusions

3.0 VULNÉRABILITÉ DE L'INFRASTRUCTURE NORDIQUE ET ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 49
- 3.1 Attributs clés de l'infrastructure nordique
- 3.2 Catégories d'infrastructures nordiques
- 3.3 Évaluation de la vulnérabilité des infrastructures et des collectivités nordiques

4.0 LE RÔLE DES GOUVERNEMENTS DANS L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 71
- 4.1 Points de vue sur les rôles des gouvernements
- 4.2 Les rôles des gouvernements dans le Nord canadien
- 4.3 Instruments d'adaptation de l'infrastructure et initiatives en cours

5.0 MÉCANISMES FONDÉS SUR LE RISQUE POUR L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 87
- 5.1 Définitions
- 5.2 Codes, normes et instruments connexes
- 5.3 Assurance
- 5.4 Gestion des catastrophes
- 5.5 Observations et répercussions

6.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 123
- 6.1 Recommandations

7.0 ANNEXE 133
- 7.1 Remerciements
- 7.2 Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie : Qui nous sommes
- 7.3 Membres de la TRNEE
- 7.4 Engagements fédéraux d'investissements dans l'infrastructure du Nord depuis 2006
- 7.5 Participation des intervenants

8.0 GLOSSAIRE 147

9.0 RÉFÉRENCES 153

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1: Le changement climatique exige deux types de réactions : atténuation et adaptation 15

FIGURE 2: La notion d'intégration comprend une large gamme d'activités 16

FIGURE 3: La TRNEE et le Nord canadien 31

FIGURE 4: L'éducation et les compétences varient dans les trois territoires canadiens 37

FIGURE 5: La nature et la culture ont une place importante dans la promotion du tourisme 46

FIGURE 6: Liens entre les codes, les normes et les instruments connexes (CNIC) et l'assurance 120

FIGURE 7: Liens entre les codes, les normes et les instruments connexes (CNIC) et la gestion des catastrophes 121

FIGURE 8: Liens entre la gestion des catastrophes et l'assurance 122

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1: Changements prévus aux températures et précipitations dans le Nord canadien 27

TABLEAU 2: Changements prévus aux températures saisonnières et précipitations dans le Nord canadien 28

TABLEAU 3: Effets physiques du changement climatique dans le Nord canadien 29

TABLEAU 4: Portrait de la diversité naturelle de la région 33

TABLEAU 5: Population autochtone dans le Nord 34

TABLEAU 6: Catégories de groupes culturels autochtones habitant le Nord 35

TABLEAU 7: Coût des services dans le Nord 36

TABLEAU 8: Indicateurs socio-économiques dans le Nord comparativement aux moyennes nationales 38

TABLEAU 9: Ressources pétrolières et gazières du Nord 43

TABLEAU 10: Importance continue du rôle des mines 44

TABLEAU 11: L'inventaire des infrastructures nordiques fait ressortir les caractéristiques de chaque région 57

TABLEAU 12: Risques et possibilités que présente le changement climatique 65

TABLEAU 13: Rôle du gouvernement dans l'adaptation 75

TABLEAU 14: Possibilité d'utiliser des instruments de politique reconnus pour promouvoir l'adaptation 81

TABLEAU 15: Catastrophes liées au climat qui ont mis au jour les vulnérabilités locales 107

SOMMAIRE

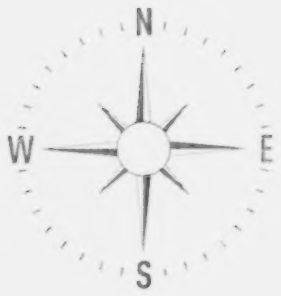
LES PHOTOGRAPHIES

Les images satellites au début de chaque chapitre du rapport nous montrent des collectivités du Nord où les effets du climat ont modifié la vie quotidienne, endommagé l'infrastructure et nui à l'économie; ou encore des situations où le changement climatique menace l'avenir. Bien que toutes les situations ne soient pas nettement liées au changement climatique, elles illustrent les défis auxquels sont confrontées les collectivités nordiques.

64° 29' 46" N
110° 16' 24" O

**LAC DE GRAS,
TERRITOIRES DU NORD-OUEST**

Les températures plus élevées raccourciront la saison des routes carrossables d'hiver. Les routes de glace qui ne seront pas suffisamment épaisses pour permettre le réapprovisionnement inquiètent particulièrement l'industrie minière. Ainsi, en 2006, la mine Diavik Diamond a dû utiliser un gros hélicoptère pour transporter de l'équipement lourd à sa mine située à 300 kilomètres au nord-est de Yellowknife.



SOMMAIRE

Pourquoi adapter les infrastructures au changement climatique dans le Nord canadien?

Le changement climatique est une réalité, et la ligne de front mondiale traverse directement le Nord canadien. Le réchauffement des températures, les précipitations et les conditions de la glace terrestre changeantes, la fonte des glaciers et des glaces marines, les printemps plus précoces, les conditions météorologiques de plus en plus instables, et les changements dans la répartition des animaux et des plantes sont tous survenus. Les impacts découlant du changement climatique touchent toutes les régions du Canada, présentant des risques environnementaux, sociaux et économiques, et certaines occasions. Cependant, le Nord canadien est particulièrement touché, avec le réchauffement actuel à des taux plus rapides que dans tout le Canada dans son ensemble, et plus vite que prévu par les modèles climatiques, même dans les scénarios les plus pessimistes.

S'adapter aux impacts découlant du changement climatique, et non pas simplement limiter l'ampleur des changements à venir grâce à l'atténuation globale des émissions de gaz à effet de serre est essentiel pour les collectivités du Nord afin d'assurer leur sécurité dans les décennies à venir. Les impacts découlant du changement climatique comportent des risques visant une gamme de secteurs économiques et de systèmes que les gens du Nord valorisent. L'un des plus importants est celui des infrastructures de la région, soit les routes, les bâtiments, les tours de communications, les systèmes énergétiques, et les sites d'élimination des déchets pour les collectivités, et les grands équipements et sites de confinement des déchets qui sous-tendent l'énergie des territoires et les travaux d'exploitation minière. Les risques pour les systèmes ne feront que s'intensifier à mesure que le climat continuera à se réchauffer.

Depuis plusieurs années, les gouvernements du Canada ont étudié la question en matière d'adaptation avec l'hypothèse que les citoyens s'adapteront au fur et à mesure que la nature de la menace deviendra claire, avec peu ou pas d'intervention gouvernementale au-delà de la production et de la diffusion de l'information. Une action coordonnée et stratégique à l'appui de la préparation du Canada fait cruellement défaut. À long terme, cet état de choses comporte des risques. De nombreuses possibilités existent déjà pour intégrer l'adaptation au changement climatique qui sont en même temps compatibles avec les objectifs politiques, comme la *Stratégie pour le Nord du Canada*.

Consciente de la vulnérabilité unique du Nord canadien et du potentiel du changement climatique de compromettre le développement régional durable, la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie a lancé un programme de recherche sur les politiques à envisager en matière d'adaptation au changement climatique dans cette partie du pays. Le présent rapport inclut les résultats des politiques, les recommandations et les conclusions de nos travaux, et sert à deux fins. En premier lieu, il rehausse le profil de l'adaptation au changement climatique dans le Nord canadien et souligne l'urgence de la traiter. En deuxième lieu, il fournit des conseils à court et à long terme à tous les ordres de gouvernement sur l'adaptation de l'infrastructure nordique.

Compte tenu du rythme du changement climatique et du potentiel de développement économique et d'expansion des infrastructures d'accompagnement dans le Nord canadien, il est maintenant temps d'exploiter les possibilités d'adaptation.

Voici certaines de nos recommandations :

- Le gouvernement canadien doit rajuster les moyens de financement pour le développement et la restauration des infrastructures, afin qu'ils deviennent des incitations à intégrer le risque de dommage causé par le changement climatique aux décisions en matière d'infrastructure.
- Les codes et les normes nationaux d'ingénierie et de construction doivent être revus et modifiés pour tenir compte des risques découlant du changement climatique.
- Les gouvernements et l'industrie des assurances doivent travailler ensemble afin que les Canadiens continuent à avoir accès à une assurance abordable dans un climat changeant et afin que les produits d'assurance encouragent les modifications de l'infrastructure à la lumière des risques climatiques.
- Tous les ordres de gouvernement doivent collaborer avec les experts du Nord à élaborer les meilleures lignes directrices possible en matière d'aménagement et d'ingénierie pour le Nord.
- Le gouvernement du Canada doit investir dans la mise à jour et la transmission des données plus complètes sur le climat, les projections liées au changement climatique, et les informations en ce qui a trait à l'aménagement des infrastructures.
- Le gouvernement du Canada a besoin de diffuser l'expertise et l'expérience du Nord canadien dans la lutte contre les risques climatiques à l'infrastructure avec d'autres nations polaires dans le cadre de la *Stratégie pour le Nord du Canada*.

Qu'avons-nous examiné?

Grâce à la recherche qualitative et à des consultations approfondies auprès des intervenants, notamment le sondage de plus de 70 résidents du Nord et d'experts, nous avons examiné les risques pour l'infrastructure nordique que comportent le changement climatique et les possibilités d'adaptation. La TRNEE a évalué trois mécanismes fondés sur le risque qui influencent le degré auquel l'infrastructure dans le Nord canadien peut résister aux impacts découlant du changement climatique : les codes, les normes et les instruments connexes, l'assurance, et la gestion des catastrophes. Bien que ces trois mécanismes ne couvrent pas toute la gamme d'outils servant à améliorer la gestion des risques climatiques, ils sont déjà en place et il y a une possibilité immédiate de les utiliser dans le cadre d'une stratégie plus large portant sur le changement climatique.

Codes, normes, et instruments connexes (CNIC) — « placent la barre » pour toutes les phases du cycle de vie des infrastructures, de la conception à la construction et à l'entretien, jusqu'au démantèlement, en précisant les normes en matière de rendement ou de matériaux.

Assurance — des structures de primes modifiées peuvent fournir des incitations pour améliorer les normes de construction ou pour renforcer l'infrastructure actuelle.

Gestion des catastrophes — comprends des approches de prévention des catastrophes, de renforcement de la préparation d'une collectivité et de la capacité de réaction en cas de catastrophe, et d'aide à une collectivité qui doit se relever après une catastrophe.

Nos recherches, analyses et consultations visaient trois territoires du Canada : le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut. Pourtant, bon nombre des constatations, des conclusions et des recommandations de la TRNEE pourraient s'appliquer à la partie nord de plusieurs provinces.

Qu'avons-nous trouvé?

Notre recherche a révélé que les gens du Nord craignent que le réchauffement du climat ait déjà des effets sur l'infrastructure de la région. Nous avons appris que la modification de la configuration des précipitations, notamment les changements relatifs à la neige, à la pluie et aux conditions de pluie verglaçante, à la dégradation du pergélisol, aux changements liés aux inondations et à l'écoulement fluvial, à la perte de glace marine et à l'érosion côtière et à d'autres phénomènes liés au changement climatique compromettent la fiabilité des systèmes de transport, des bâtiments, des communications, de l'énergie, et des structures de confinement pour le stockage des déchets provenant de l'exploitation minière.

Le Nord canadien est déjà confronté à de nombreux défis et affronter le changement climatique ne fera qu'ajouter à leur nombre. Il faut notamment faire face à une population croissante et à une diversité des conditions socio-économiques ainsi qu'à de nouvelles possibilités de développement économique et à des structures de gouvernance évolutives dans le Nord.

Nous croyons que tous les secteurs de la société ont un rôle à jouer dans l'adaptation au changement climatique, ce qui comprend les modifications nécessaires pour maintenir et améliorer notre infrastructure nordique. Les gouvernements en particulier ont une gamme d'instruments de politique à leur disposition, à la fois pour apporter des changements directs et encourager et soutenir les autres à prendre des décisions averties adaptées au climat du pays. Dans le Nord canadien, une adaptation réussie aux impacts découlant du changement climatique se fera en coopération avec tous les ordres de gouvernement - local, autochtone, territorial et fédéral - avec la délimitation des rôles et des responsabilités se précisant à mesure de l'évolution des régimes de gouvernance dans le Nord. Le gouvernement fédéral peut particulièrement jouer un rôle crucial dans l'élaboration de stratégies d'adaptation au changement climatique. Il a un rôle direct dans le développement politique et économique des territoires, les obligations circumpolaires, et un rôle dans les prévisions météorologiques et les conditions des glaces marines et dans le maintien de la base de connaissances en ce qui concerne la masse terrestre du Canada. Parallèlement, la mise en place et le renouvellement des infrastructures sont apparus comme une priorité politique, et présentent une occasion incroyable d'insérer l'adaptation au changement climatique au fur et à mesure du déploiement de la planification des infrastructures et des investissements.

Le Canada n'est pas seul dans la recherche de solutions pour renforcer la résistance des infrastructures construites dans un climat changeant. Nous pouvons arriver premiers dans la courbe en développant les compétences, les technologies et la gouvernance pour promouvoir l'adaptation au changement climatique. Les débouchés commerciaux existent pour les entrepreneurs canadiens, tels que les organismes qui élaborent les codes et les normes et les instituts public et privé, comme le Yukon Cold Climate Innovation Centre, qui font la promotion d'outils et de technologies d'adaptation pour desservir les marchés intérieurs et d'exportation.

Notre évaluation des trois mécanismes fondés sur le risque, les codes et les normes, les assurances et la gestion des catastrophes, comme vecteurs potentiels pour l'adaptation de l'infrastructure nordique a conduit à cinq constatations principales :

1. Une interaction limitée entre les scientifiques et les fournisseurs de données, les concepteurs et les constructeurs d'infrastructures, et les décideurs politiques sont des obstacles à la détermination des problèmes et à l'application de solutions.

2. Les modalités nationales, telles que les codes et les normes nationales, portent une attention insuffisante aux intérêts et aux conditions du Nord.

3. Il existe d'importantes lacunes dans la disponibilité et l'accessibilité des données et des informations qui constituent la base de la gestion de risque pour les infrastructures et la prévention des pertes. Il s'agit notamment des informations sur les impacts actuels et prévisibles de changement climatique, et les données sur le stock et les projections de la demande d'infrastructures.

4. La capacité de l'ensemble des territoires du Nord à évaluer les risques climatiques à l'infrastructure, et à élaborer, déployer et appliquer des normes et des mesures de réduction des risques est inégale.

5. Des synergies importantes existent entre les codes et les normes, les assurances et la gestion des catastrophes en fonction de la combinaison de leur potentiel à gérer l'adaptation au changement climatique. Ces synergies pourraient être mieux exploitées.

Qu'avons-nous conclu?

- L'élaboration des stratégies pour faire face aux impacts découlant du changement climatique visant le Nord canadien doit avoir la souplesse nécessaire pour accueillir l'incroyable diversité culturelle, sociale, politique et économique présente dans la région. Dans certains cas, des stratégies pan-nord peuvent être moins efficaces que les efforts pour mobiliser des actions entre les frontières nord-sud.

- Les conditions telles que les distances énormes entre les zones de peuplement dans la région et l'offre de biens et services parfois peu fiable ou limitée augmentent la vulnérabilité des collectivités aux chocs climatiques. Renforcer la résilience au changement à l'échelon communautaire est essentiel.

- Les intervenants du Nord sont confrontés à des demandes concurrentes en matière de ressources financières et humaines, ce qui accentue l'importance d'intégrer l'adaptation aux modalités existantes ou nouvellement créées, telles que les processus réglementaires, les plans de gestion d'actifs, la gestion des ressources et les plans communautaires, pour accélérer la préparation aux conséquences du changement climatique, entre autres priorités. Nos conclusions appuient également les investissements dans des stratégies d'adaptation ou des mesures qui présentent des avantages sociaux, environnementaux ou économiques indépendamment des changements climatiques futurs, notamment les occasions d'apprendre des initiatives circumpolaires et d'y contribuer.

- L'adaptation au changement climatique est une préoccupation partagée dans les territoires et en fait, de nombreuses initiatives liées à l'adaptation des infrastructures sont en cours. Toutefois, l'accès aux connaissances, aux compétences techniques et aux finances afin d'effectivement planifier et mener les actions visant à réduire au minimum les risques climatiques à l'infrastructure varie à l'intérieur et entre les territoires. À la lumière des changements rapides dans les climats du nord, remédier à ces contraintes est essentiel.

- Le climat actuel et les données et informations environnementales[1] sont insuffisants et inadéquats et ne permettent pas de projeter efficacement ou de prévoir un plan d'adaptation des infrastructures, et encore moins à l'échelon même des lieux.

[1] Les « Données » se réfèrent à des mesures climatiques. Les valeurs utilisées pour la conception d'infrastructure nécessitent d'importantes recherches et analyses afin qu'elles soient pertinentes pour la conception, les codes et les normes en matière d'infrastructure.

- Les spécialistes engagés dans la planification, la conception, et les opérations de l'infrastructure nordique ont besoin de meilleures lignes directrices et méthodes, c'est-à-dire d'une « orientation » afin d'intégrer à leurs décisions les informations liées au changement climatique, telles que les tendances et les projections.
- Enfin, l'absence d'un cadre national d'ensemble ou d'un engagement pour coordonner et intégrer les mesures en matière d'adaptation des collectivités à l'échelle fédérale, territoriale et autochtone, entraîne des réponses ponctuelles qui pourraient être inefficaces et coûteuses.

Que recommandons-nous?

Notre rapport montre clairement comment l'amélioration de l'utilisation des mécanismes en place pour la gestion des risques peut réduire les vulnérabilités de l'infrastructure et permettre d'affronter les risques climatiques dans l'avenir.

Intégrer les risques liés au climat aux politiques, processus et mécanismes gouvernementaux actuels

La TRNEE recommande que :

- le gouvernement du Canada se serve de sa programmation d'infrastructure et des cadres fédéral-provincial-territorial afférents pour effectuer l'intégration des risques liés au climat dans les nouvelles constructions et réaménagements d'infrastructure, ce qui garantit que les systèmes permettent de surveiller le rendement de l'infrastructure et de faire rapport à ce sujet.
- le gouvernement du Canada, par le biais du Conseil canadien des normes, dirige les efforts afin de garantir l'efficacité des codes et des normes en matière de conception, de planification et de gestion de l'infrastructure pour gérer les risques climatiques et que cette efficacité soit évaluée régulièrement compte tenu de nouvelles données climatiques.
- les gouvernements et l'industrie de l'assurance collaborent pour examiner le rôle de l'assurance privée dans la gestion des risques liés au climat pour l'infrastructure, les changements possibles dans l'accès à la protection d'assurance lors de l'arrivée de nouveaux facteurs de risque liés au climat, et le besoin d'une obligation de divulgation des risques financiers que le changement climatique représente sur l'industrie.
- tous les ordres de gouvernement entreprennent un examen collaboratif des cadres actuels de gestion des catastrophes et urgences à titre de mécanismes permettant l'adaptation au changement climatique à titre préventif.

S'assurer que les intérêts nordiques sont représentés et intégrés à l'élaboration de solution d'adaptation au changement climatique

La TRNEE recommande que :

- le gouvernement du Canada fasse la promotion du dialogue et de la participation entre les professionnels de la gestion (codes, normes et instruments connexes, assurance, gestion des catastrophes) qui exercent dans le Nord du Canada et la communauté de l'adaptation au changement climatique.
- le gouvernement du Canada envisage augmenter les codes-modèles nationaux pertinents, comme le Code national du bâtiment du Canada, pour donner des directives aux professionnels de l'infrastructure nordique sur l'intégration des risques liés au climat.
- les gouvernements collaborent avec des spécialistes de l'infrastructure nordique pour élaborer des directives de conception et d'ingénierie ou des pratiques exemplaires ayant subi l'examen de la profession, rédigées expressément pour le Nord canadien, pour chaque grande catégorie d'infrastructure.
- les gouvernements soulignent l'expertise et l'expérience en matière de gestion des risques liés au climat pour l'infrastructure nordique à des latitudes circumpolaires, pour échanger des connaissances et appliquer le leadership du Canada dans le cadre de la Stratégie pour le Nord du Canada.

Renforcer la capacité scientifique et l'utilisation des renseignements dans le Nord pour soutenir les efforts d'adaptation à long terme

La TRNEE recommande que :

- le gouvernement du Canada investisse et établisse les stations de collecte de données sur le climat et le pergélisol du Nord canadien dont il se sert pour recueillir ces renseignements importants à l'appui des besoins de prise de décision en matière d'adaptation de l'infrastructure.
- le gouvernement du Canada garantisse l'investissement continu dans la climatologie et dans la modélisation du climat, et la recherche sur les impacts du changement climatique et sur l'adaptation à celui-ci, en profitant d'ententes avec les instituts de recherche sur l'Arctique et des mécanismes novateurs d'exécution.
- le gouvernement du Canada consacre des ressources à mettre à jour et à diffuser de façon fiable les données et renseignements pertinents sur le climat, les projections en matière de changement climatique et les valeurs de conception climatique pour soutenir les décisions d'infrastructure.
- les gouvernements, le secteur privé et les organismes de recherche collaborent pour rendre l'information et les données scientifiques pertinentes à l'adaptation dont on dispose actuellement plus accessibles et utiles pour les professionnels, les propriétaires et les exploitants de l'infrastructure nordique.

Bâtir la capacité de la collectivité à gérer les risques climatiques pour l'infrastructure nordique et pour profiter des occasions

La TRNEE recommande que :

- les gouvernements continuent de soutenir la réduction du risque pour l'infrastructure à l'échelle des collectivités par des activités comme la sensibilisation aux liens entre la gestion des catastrophes et l'adaptation au changement climatique, à la représentation cartographique de l'infrastructure essentielle et à l'élaboration et au suivi des indicateurs de vulnérabilité.
- les gouvernements soutiennent l'innovation régionale dans le Nord en encourageant l'élaboration de technologies et de matériaux adaptés aux climats froids et en favorisant leur mise en marché.
- les gouvernements collaborent à recenser les manques et soutiennent le développement des habiletés régionales pour répondre aux besoins d'infrastructure dans un climat nordique en évolution, et qu'ils s'assurent que la capacité locale permet d'effectuer des évaluations de risque et de mettre en œuvre des mesures et des normes de réduction du risque à l'échelle locale et régionale.
- les gouvernements, le secteur privé, les collectivités et les organismes de recherche se penchent sur la façon de tirer profit des connaissances traditionnelles et locales, en tant que contributeur particulier au développement de la capacité communautaire et régionale d'adaptation.

Les recommandations ci-dessus portent sur deux priorités : l'« intégration » de l'adaptation au changement climatique dans les politiques actuelles et futures et les processus de décision et le renforcement des capacités des collectivités nordiques à s'adapter au changement climatique. Ces priorités doivent être menées de front si nous voulons nous organiser pour contribuer à la réussite des collectivités du Nord, des entreprises et de l'infrastructure pour les garder résilients et adaptatifs à la réalité imminente du changement climatique dans le Nord canadien.

1.0

ADAPTATION ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

DANS CE CHAPITRE

1.1 Enjeu : adaptation

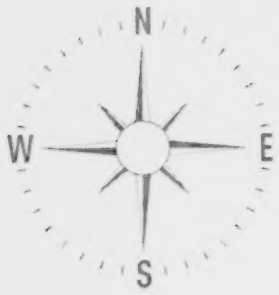
1.2 Le programme de la TRNEE sur la politique d'adaptation au changement climatique

1.3 Le Rapport « *Franc Nord* »

67° 34′ 07″ N
139° 50′ 07″ O

OLD CROW,
YUKON

Dans un climat changeant, la possibilité d'augmentation des inondations, de l'érosion et d'accumulation de limon préoccupe sérieusement les collectivités des plaines inondables. Ces phénomènes ont déjà commencé à nuire à la navigation dans certains secteurs. La rivière Porcupine à Old Crow (Yukon) donnait accès à la ville, mais l'accumulation de limon et les niveaux d'eau déjà bas nuisent grandement à la circulation des navires.



1.0 ADAPTATION ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

1.1 ENJEU : ADAPTATION

Le changement climatique est une réalité bien présente. Le réchauffement des températures, les changements aux régimes de précipitations (pluie, neige, glace terrestre), la fonte des glaciers et de la glace marine, des printemps hâtifs et un décalage dans la distribution de la faune et de la flore, qui remontent vers des régions plus hautes et plus nordiques, tout cela est en train de se produire. Et le Nord canadien est le premier à en faire rapidement l'expérience. Des mesures immédiates pour arrêter l'émission d'encore plus de gaz à effet de serre (GES) dans notre atmosphère ne peuvent éliminer les gaz déjà présents. Les observations portent à croire que les tendances continues en matière d'émissions de GES entraîneront, selon toute vraisemblance, de grands changements climatiques. Les risques sont plus grands pour le Nord.

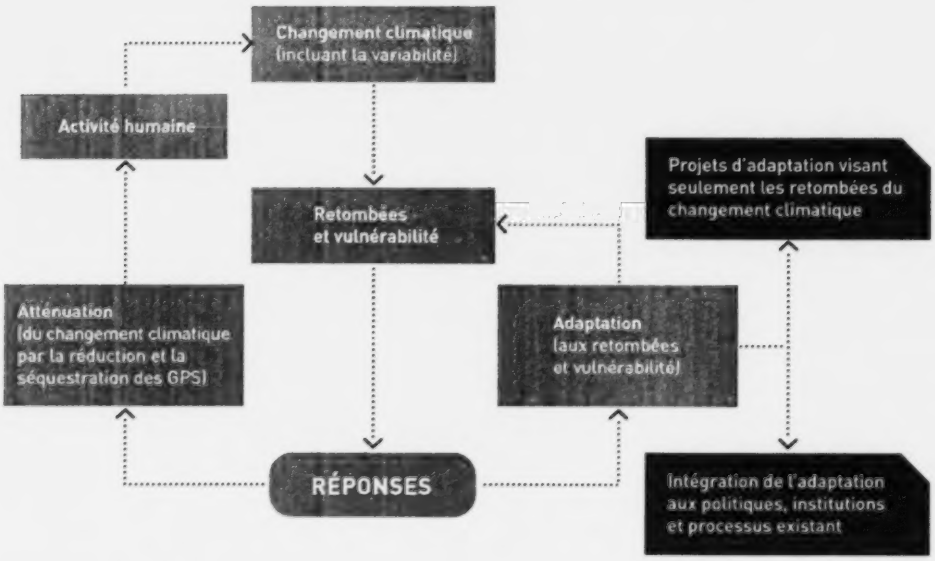
Le changement climatique peut compromettre nos objectifs de développement durable et il faut prendre des mesures sur deux fronts politiques complémentaires : l'atténuation et l'adaptation (voir la figure 1). Nous devons limiter l'ampleur et la cadence du changement climatique en réduisant globalement les émissions de GES provenant de la combustion de minéraux fossiles et en modifiant les pratiques d'utilisation des terres pour améliorer les puits de carbone forestiers et agricoles. Voilà en

quoi consiste l'atténuation. Nous devons également procéder aux ajustements techniques, structurels, opérationnels et comportementaux qui minimisent les risques découlant des effets du changement climatique que nous vivons aujourd'hui et prévoyons, et nous positionner pour profiter des occasions qui surgiront. Cette intervention s'appelle adaptation.

Nous avons porté trop peu d'attention aux résultats positifs de vulnérabilité réduite que nous pouvons atteindre par l'entremise de l'adaptation au changement climatique. Pourtant, il suffit parfois de peu. En réalité, nous nous adaptons à des événements liés au climat, notamment les inondations, les incendies de forêt, les conditions changeantes de pluie et de neige, les tempêtes de vent. La mise en place de nouvelles mesures de protection ou de nouvelles précautions, notamment des systèmes d'alerte rapides, des canaux évacuateurs ou des bâtiments renforcés, fait partie de l'adaptation. Toutefois, pour bien nous adapter, nous devons comprendre ce qui est à risque, pourquoi et ce qu'il faut faire à ce sujet. Le changement climatique crée un impact plus intense et délibéré sur notre environnement — construit par l'homme et naturel — qui exige des mesures également intenses et délibérées de la part des gouvernements, des collectivités, des entreprises et des particuliers. Il est essentiel de s'adapter au changement climatique, pas simplement d'en limiter l'ampleur et la cadence, pour que les collectivités et les entreprises soient en sécurité au cours des décennies de changement qui s'annoncent.

Il est sage de se préparer maintenant en prévision des impacts du changement climatique et ce, de plusieurs points de vue. Sans égard à la réussite de l'atténuation mondiale des GES, le monde fera probablement face à des décennies de réchauffement. L'adaptation est la seule façon de réagir qui s'occupe d'effets qui sont maintenant inévitables. À l'opposé de l'atténuation, qui apporte des avantages mondiaux à long terme, l'adaptation est principalement un enjeu local qui peut procurer des avantages annuels.

FIGURE 1 : Le changement climatique exige deux types de réactions : atténuation et adaptation

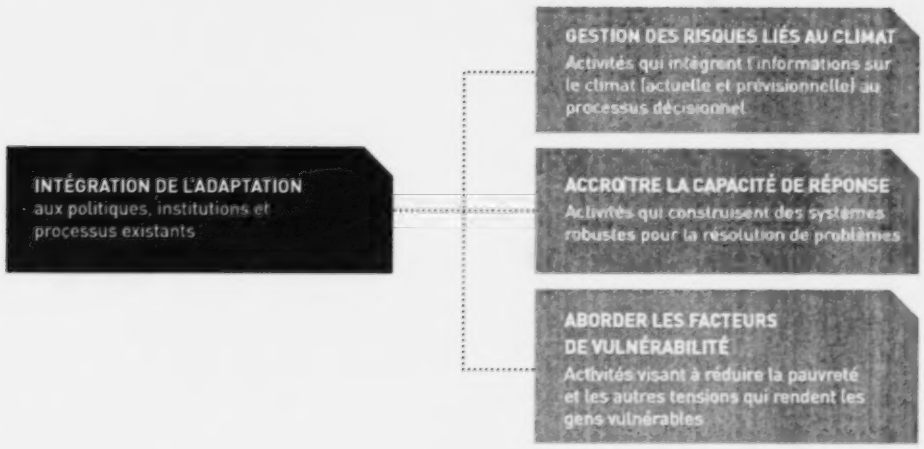


Source : D'après Lemmen et al. (2008).

Au Canada, les gouvernements ont étudié la question de l'adaptation depuis plusieurs années et l'adaptation a fait son chemin sur l'ordre du jour national du climat dans une certaine mesure. Toutefois, à mesure que les impacts du changement climatique s'intensifient, particulièrement dans les régions nordiques, rares sont les mesures coordonnées et stratégiques visant à appuyer l'état de préparation du Canada. Les initiatives canadiennes d'adaptation passées, présentes et futures représentent généralement des réactions fragmentées aux tendances et événements locaux. Le grand public, plusieurs décideurs d'entreprise et du gouvernement et des segments de la population qui ne subissent pas directement les impacts d'un changement climatique ne font généralement pas le lien entre changement climatique et adaptation. De plus, nous ne réussissons pas à évaluer le besoin et l'importance de l'investissement nécessaire pour être prêts. On assume implicitement que les Canadiens — collectivités, entreprises et populations à risque — s'adapteront à mesure que la nature de la menace se précisera, avec peu ou pas d'interventions du gouvernement autres que la préparation et la diffusion d'information sur le changement climatique.

Cette approche est risquée à long terme. Tout comme le développement durable exige d'étudier l'ensemble des décisions et impacts économiques et environnementaux — une façon de penser et non pas simplement d'agir — l'adaptation au changement climatique doit être envisagée comme faisant partie des politiques, institutions et processus gouvernementaux (voir la figure 2). Elle doit devenir une partie intégrante du courant dominant. Plutôt que de créer de nouveaux processus, institutions et programmes gouvernementaux distincts, une approche efficace de l'adaptation consisterait à l'inclure en s'appuyant sur les règles de planification et d'émission de permis, par exemple, et en mettant à profit les relations et les partenariats établis entre des collectivités d'experts et le secteur privé, lequel détient un énorme enjeu en matière d'investissement en adaptation.

FIGURE 2 : La notion d'intégration comprend une large gamme d'activités



Source : D'après McGrau et al. (2007)

Cependant, malgré leur rôle important, à savoir procurer les conditions et les signaux qui faciliteraient l'inclusion de l'adaptation, les gouvernements du Canada commencent seulement à étudier sérieusement la façon dont ils doivent aborder la question, les obstacles potentiels à surmonter et avec qui il serait nécessaire d'établir des partenariats. En tant que pays riche, doté d'une main-d'œuvre compétente et talentueuse, de marchés et d'institutions établis, de progrès technologiques et d'un gouvernement décentralisé, la possibilité que le Canada réussisse à s'adapter au changement climatique est élevée. Le rôle des gouvernements consistant à domestiquer ce potentiel est essentiel, mais reste largement inexploré. Toutefois, l'adaptation est plus que des ajustements en réaction aux climats fu-

turs potentiels; il faut également porter attention à l'appui de stratégies permettant de bien s'adapter au climat actuel et à ses variations. Étant donné les nombreux risques qu'un climat changeant représente pour notre économie et notre environnement, il n'y a pas de temps à perdre.

1.2 LE PROGRAMME DE LA TRNEE SUR LA POLITIQUE D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Consciente des nombreux risques économiques, environnementaux et sociaux qu'un changement climatique signifie pour le Canada, la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (TRNEE) a entrepris un programme de recherche sur les politiques pour étudier l'adaptation au changement climatique dans le Nord. Le programme était axé sur l'infrastructure matérielle du Nord canadien et la possibilité d'ajuster les mécanismes existants axés sur le risque — codes, normes et instruments connexes (CNIC), assurance et gestion des catastrophes — pour réduire la vulnérabilité de l'infrastructure en faisant de l'adaptation un courant dominant. De cette façon, nous pouvions combiner une question urgente (changement climatique) dans une région vulnérable (le Nord) et examiner des moyens connus (mécanismes axés sur le risque) de s'adapter à un climat changeant.

Nous avons étudié le Nord canadien en raison de la vulnérabilité unique de la région, avec ou sans changement climatique, et des impacts prévus en matière de développement qu'une économie en expansion aura sur les habitants et les collectivités de la région (voir Encadré 1). Les Canadiens du Nord comptent parmi les premiers à constater à quel point les conditions climatiques changeantes peuvent être rapides, surprenantes et plus importantes que les prévisions climatologiques actuelles. Les systèmes qui appuient l'adaptation, notamment les institutions et les mécanismes de planification, sont moins développés et moins robustes dans le Nord canadien que nul part ailleurs au pays. L'accès restreint aux ressources financières et humaines a une incidence sur la capacité des gens du Nord à appliquer des mesures adaptatives. Cette région convient parfaitement à une telle étude à cause de la combinaison des défis que doivent relever quotidiennement les Canadiens du Nord, découlant du froid extrême et de la réalité matérielle unique du pergélisol, de la glace marine et de l'isolement des collectivités[2].

[2] Définition du pergélisol : des roches, sédiments et des matières organiques qui restent gelés pendant au moins deux années consécutives.

ENCADRÉ 1 : Les intervenants de la TRNEE ont divers points de vue sur les impacts du changement climatique et les questions d'adaptation qui exigent notre attention dans le Nord canadien

Dans le cadre de son Programme stratégique d'adaptation au changement climatique, la TRNEE a commandé une étude sur le rôle des gouvernements en matière d'adaptation, tout particulièrement dans le Nord canadien. Dans ses travaux, l'équipe de recherche a notamment réalisé des entrevues téléphoniques auprès des intervenants du Nord en avril 2007. L'entrevue se composait de questions ouvertes portant sur les différents aspects de l'adaptation au changement climatique. Le tableau ci-dessous présente les résultats cumulatifs des réponses à la question : « Quels sont les principaux impacts du changement climatique qui exigeront des efforts d'adaptation? » Ces résultats ne sont pas statistiquement représentatifs des populations du Nord. Ils donnent une indication de la perception des résidents du Nord sur la question au moment de l'entrevue.

Quels sont les principaux impacts du changement climatique qui exigeront des efforts d'adaptation?

- changements touchant la culture
- changements au mode de vie axé sur la récolte
- déclin de l'utilisation accrue du potentiel des espèces icônes, notamment l'ours polaire et le caribou, une justification pour contester l'économie axée sur la récolte
- changements au régime alimentaire et à la sécurité alimentaire
- menaces pour la santé, y compris la santé mentale
- disponibilité réduite de l'approvisionnement en eau
- problèmes en raison du typographe
- fonte du pergélisol endommageant l'infrastructure
- dommage aux routes d'hiver
- dommage à l'infrastructure municipale
- érosion côtière et ondes de tempête
- navigation locale et de transit accru dans le passage du Nord-Ouest
- menaces environnementales et sociales liées à l'augmentation de l'exploitation pétrolifère et gazière
- la combinaison des facteurs de stress est le « principal » problème

La discussion de haut niveau de la TRNEE (octobre 2008) tenue à l'occasion de son 20e anniversaire était axée sur l'Arctique et le changement climatique (on peut en avoir un résumé sur ce site http://www.nrtee-trnee.ca/fra/media/evenements/autres/20e-anniversaire/climat-en-perspective/climat-en-perspective-table-matieres.php). Les conclusions des discussions de la Table ronde sont les suivantes :

- Bien que des changements climatiques irréversibles soient déjà évidents dans la région, nous ne connaissons que partiellement les impacts du changement climatique sur le Nord canadien et ce qu'il signifie en matière de politiques pour des questions comme la fonte de la glace marine, la souveraineté, le développement des ressources, les habitants et les collectivités du Nord.
- La fonte dans l'Arctique a des implications internationales évidentes. Une combinaison de problèmes irrésolus de souveraineté et la promesse de ressources naturelles nouvellement accessibles peut entraîner des conflits territoriaux.
- Les habitants et les collectivités de l'Arctique canadien doivent participer directement à l'évaluation des risques climatiques ainsi qu'à l'élaboration et l'application de solutions d'adaptation.

Nous avons choisi l'infrastructure matérielle en raison des risques que le changement climatique constitue pour elle; la dégradation du pergélisol, par exemple; en raison des coûts nécessaires pour construire et entretenir l'infrastructure, de son rôle essentiel dans toutes les dimensions de la vie économique et sociale de n'importe quelle collectivité et parce qu'elle est généralement conçue et exploitée sur une durée de vie de plusieurs décennies. D'un point de vue strictement économique, il est logique de s'occuper systématiquement des risques climatiques imminents pour l'infrastructure du Canada. Selon Environnement Canada, « Une infrastructure vieillissante valant plus de 5 billions de dollars pourrait être à risque en raison d'un climat changeant. Au cours des prochaines décennies, des milliards de dollars pourraient être investis dans de nouveaux projets d'infrastructure et ces structures devront être conçues et construites pour résister aux conditions climatiques changeantes »[3].

Nous avons mis l'accent sur les codes, les normes et les instruments connexes (CNIC), l'assurance et la gestion des catastrophes comme exemples de mécanismes existants axés sur le risque que le gouvernement pourrait mettre en place pour appuyer l'adaptation au changement climatique. Ce sont des exemples forts de notre intérêt à poursuivre l'inclusion de l'adaptation pour faciliter l'adaptation au changement climatique. Les trois sont utilisés à un degré ou un autre partout au Canada et tous les ordres de gouvernement les connaissent bien. Voici une brève explication de chaque mécanisme axé sur le risque et leur lien avec l'adaptation.

Les CNIC représentent une proportion significative des règles qui s'appliquent à l'infrastructure au Canada. Bien que souvent invisibles aux yeux de public, ils guident toutes les étapes du cycle de vie de l'infrastructure, de la conception à la construction à l'entretien en précisant le rendement du produit final ou les exigences matérielles. Les CNIC comprennent de nombreuses hypothèses et directives relatives aux conditions climatiques et météorologiques (par ex. : température, précipitations, vent), aux événements liés au climat (inondation, cycle gel-dégel, etc.) et aux conditions environnementales auxquelles l'infrastructure doit résister. Par conséquent, la portée de l'intégration des risques liés au climat dans les règles de décision est essentielle.

L'assurance est un mécanisme financier qui appuie la gestion du risque de la société, y compris le risque de perturbation des services provoqué par des dommages liés à la température, aux bâtiments et aux autres genres d'infrastructure. La disponibilité de l'assurance et la capacité de la payer communiquent la nature, l'ampleur et la fréquence du risque. Un climat changeant se répercute sur les risques auxquels les Canadiens et leurs biens matériels et économies sont exposés ainsi que la disponibilité éventuelle, le coût et la nature de l'assurance permettant de couvrir ces risques. Si elle est conçue de manière optimale, l'assurance favorise une culture de réduction du risque.

[3] Environment Canada, EnviroZine, numéro 87, 8 décembre 2008 http://www.ec.gc.ca/EnviroZine/default.asp?lang=Fr&n=3D5D530C-1 consulté le 13 avril 2009.

Protéger ses citoyens et leurs biens de catastrophes naturelles ou provoquées par l'homme a longtemps été l'un des rôles fondamentaux du gouvernement, un rôle qui justifie des services aussi variés que la défense nationale, l'application des lois, les prévisions météorologiques et la lutte contre les incendies. La gestion des catastrophes comprend des approches pour prévenir les désastres, améliorer la capacité de préparation et d'intervention d'une collectivité lors d'une catastrophe et aider au rétablissement d'une collectivité après une catastrophe. Les liens étroits entre adaptation au changement climatique et gestion des catastrophes deviennent de plus en plus évidents.

1.3 LE RAPPORT « FRANC NORD »

Ce rapport a deux buts. Premièrement, attirer l'attention sur l'adaptation au changement climatique dans le Nord canadien et, par conséquent, souligner l'urgence de s'en occuper. Deuxièmement, il donne des conseils immédiats et à long terme à tous les ordres de gouvernement sur l'adaptation de l'infrastructure nordique — en appliquant des mécanismes connus axés sur le risque — pour qu'elle résiste mieux et soit moins vulnérable au changement climatique. L'ensemble du Canada peut en tirer des leçons.

Structure du rapport

Le reste du rapport respecte la structure suivante :

Le chapitre 2 présente les tendances et conditions qui influent sur les décisions relatives à l'adaptation au changement climatique dans le Nord canadien. Il décrit une région vaste et diversifiée qui subit des changements sans précédent touchant le climat, la gouvernance, l'économie et la société.

Le chapitre 3 donne de l'information sur les défis à relever pour gérer l'infrastructure du Nord canadien et discute de la vulnérabilité de l'infrastructure nordique sur les impacts courants et prévus du changement climatique. Ce chapitre souligne l'importance de relever ce défi dans un contexte de changements économiques et sociaux pour assurer une prestation fiable de services aux habitants du Nord et à ceux qui visitent le Nord canadien.

Le chapitre 4 explore le double rôle des gouvernements en tant que facilitateurs de l'adaptation au changement climatique au Canada et qu'adaptateurs eux-mêmes; de plus, il explique ce que ces rôles signifient pour le Nord canadien. Le chapitre présente aussi une gamme d'instruments et de mécanismes que les gouvernements peuvent utiliser pour appuyer et favoriser la mise en œuvre de l'adaptation.

Le chapitre 5 évalue le potentiel de trois mécanismes existants axés sur le risque — les CNIC, l'assurance et la gestion des catastrophes — comme moyens d'améliorer la gestion des risques climatiques relativement à l'infrastructure nordique.

Le chapitre 6 présente les conclusions du programme de la TRNEE, y compris des leçons tirées d'autres régions du Canada, et des recommandations aux gouvernements pour améliorer la résistance de l'infrastructure nordique en présence d'un climat changeant.

Processus de recherche

Les processus suivants de recherche et de participation des intervenants forment l'analyse, les conclusions et les recommandations du présent rapport.

1. **Recherche sur les trois mécanismes axés sur le risque** : La TRNEE a demandé à trois équipes d'étude d'examiner le lien entre les CNIC, l'assurance et la gestion des catastrophes ainsi que l'adaptation de l'infrastructure nordique respectivement. En fonction de la documentation étudiée (documentation scientifique publiée et données non officielles), des connaissances des experts et des processus de consultation, elles ont examiné les pratiques courantes et les cadres de travail institutionnels et analysé les écarts et les options en matière politiques pour les aborder par l'entremise d'études de cas visant une variété de types d'infrastructure.

2. **Recherche intégrée** : Pour effectuer le travail des trois équipes d'étude, la TRNEE a commandé d'autres études sur la pertinence du programme en général. Cette recherche comprenait l'exploration de l'adaptation au changement climatique et le rôle des gouvernements ainsi qu'une analyse de la responsabilité légale possible en ce qui a trait aux décisions d'adaptation des experts de l'infrastructure.

3. **Consultation des intervenants** : Un comité consultatif d'experts s'est rencontré plusieurs fois pendant le programme pour orienter les trois équipes d'étude, examiner les conclusions émergentes du programme, relever les thèmes communs et en discuter. Les membres du comité comprenaient des représentants du gouvernement fédéral et des gouvernements territoriaux, des organismes autochtones, des organismes de recherche, des spécialistes en gestion du risque et des représentants de l'industrie. Le comité a donné de précieux conseils aux équipes sur les principaux problèmes et les options en matière politiques; il a permis au programme de la TRNEE d'intégrer le travail des trois équipes d'étude en établissant et en explorant d'importants thèmes interconnectés ou superposés.

La consultation avec les intervenants du Nord faisait partie intégrante de la recherche menée par les trois équipes d'étude. La consultation avec les intervenants se présentait sous plusieurs formes, y compris des groupes de discussion thématique, des entrevues non structurées et des ateliers. Le processus a permis aux équipes d'étude de combler des lacunes, de valider les hypothèses de recherche et de vérifier les résultats continus. Les équipes d'étude de la TRNEE ont tenu des séances de consultation entre octobre 2007 et janvier 2008, la plupart s'étant déroulées dans les collectivités de Nord. Outre les séances de Toronto (Ontario) et d'Edmonton (Alberta), les équipes d'étude ont visité Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest), Gjoa Haven (Nunavut), Inuvik (Territoires du Nord-Ouest) et Whitehorse (Yukon). La recherche englobe des contributions de plus de 70 intervenants du Nord, y compris les points de vue d'intervenants, de spécialistes en infrastructure, d'entreprises et d'organismes de recherche. Voir l'annexe 7.5 pour obtenir une liste complète des séances des intervenants et des participants.

2.0

LE NORD CANADIEN ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

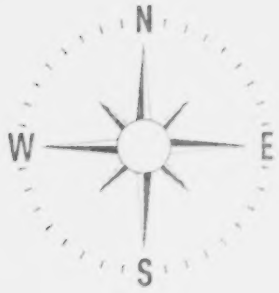
DANS CE CHAPITRE

2.1 Un climat en évolution
2.2 Aperçu du Nord canadien
2.3 Moteur des effets
2.4 Conclusions

69° 26' 34" N
133° 1' 52" O

TUKTOYAKTUK,
TERRITOIRES DU NORD-OUEST

La diminution des glaces marines et l'augmentation de l'effet des vagues érodent certains rivages côtiers. Tuktoyaktuk (Territoires du Nord-Ouest), une collectivité de moins de 1 000 habitants situé au pied de l'océan Arctique, a connu les taux d'érosion côtière et de fonte du pergélisol les plus rapides au Canada, soit un peu plus de six pieds par année.



2.0 LE NORD CANADIEN ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Ce chapitre décrit les conséquences de l'évolution du climat pour le Nord canadien, ainsi que les caractéristiques environnementales, sociales et économiques et les principaux moteurs de ses effets sur les communautés et les personnes qui y vivent. Depuis cinquante ans, la région est le cadre d'une rapide évolution sociale, économique, politique et culturelle qui, historiquement, n'a pas grand-chose à voir avec l'évolution du climat, mais qui est maintenant accentuée par elle. La population de cette région présente aussi des caractéristiques uniques sur plusieurs plans : la démographie, la culture, les modes d'établissement, les compétences et les résultats pour la santé. Ce contexte est important, car il guide le choix des stratégies d'adaptation aux effets du changement climatique. Entre autres données publiées, le présent chapitre s'inspire du chapitre « Nord du Canada » de *Vivre avec les changements climatiques au Canada : édition 2007* (Furgal et Prowse, 2008).

2.1 UN CLIMAT EN ÉVOLUTION

Notre climat évolue. De plus en plus, les données scientifiques confirment que l'activité humaine est une des causes principales de ce changement. En plus des facteurs naturels de la variabilité du climat, nous contribuons à la hausse des températures moyennes de l'air, du sol et des océans, à la fonte généralisée de la glace de mer, à l'élévation du niveau de la mer, à l'augmentation de la

fréquence et de l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes et à l'évolution des conditions de neige, de pluie et de glace terrestre. D'après l'évaluation scientifique de 2007 réalisée par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, les températures mondiales moyennes ont augmenté de 0,8 °C depuis l'époque préindustrielle, et l'impulsion donnée au système climatique rend probablement inévitable une hausse supplémentaire de 0,6°C [4].

Le changement climatique se produit graduellement, mais la poursuite des tendances relatives aux émissions mondiales de GES pourrait susciter la transformation soudaine et majeure de composantes importantes du système climatique, dont les effets rapides et généralisés dépasseraient la capacité d'adaptation des humains et des écosystèmes. Le dépérissement massif des cimes dans la vaste forêt boréale, la fonte rapide de la glace de mer dans l'Arctique et la fonte généralisée du pergélisol sont des exemples d'événements catastrophiques dont les répercussions exacerbent encore plus le changement climatique. La fonte généralisée du pergélisol dans certains types de terrain libérerait d'énormes quantités de GES dans l'atmosphère. La fonte massive de la glace et de la neige réduit la capacité qu'a la Terre de refléter le rayonnement du Soleil dans l'atmosphère; ainsi, un Arctique libre de glaces emprisonne davantage de chaleur et amplifie le réchauffement.

Au Canada, les effets de l'évolution du climat sont déjà apparents et particulièrement marqués dans le Nord du pays. Les évaluations canadiennes des effets du changement climatique et des mesures d'adaptation brossent un tableau des points vulnérables à l'échelle régionale et sectorielle[5]. Les effets du changement climatique se font sentir dans toutes les régions du Canada; ils présentent des risques d'ordre environnemental, social et économique, ainsi que certaines occasions. Cependant, le Nord est déjà et demeurera la région la plus touchée, le réchauffement y étant plus rapide que dans l'ensemble du Canada. Cette tendance camoufle d'importants écarts à l'échelle locale : en effet, le réchauffement est plus rapide qu'ailleurs dans certains secteurs, telle la vallée du Mackenzie.

Les changements que vit l'Arctique surviennent à un rythme beaucoup plus rapide que ne le prévoyaient les projections scientifiques, même les plus pessimistes. La fonte accélérée de la glace de mer de l'Arctique est l'exemple le plus probant de la sous-estimation par les projections scientifiques du rythme et de l'ampleur des changements qui se produisent dans cette région. En 2004, l'Évaluation de l'impact du changement climatique dans l'Arctique prévoyait que d'ici 2050, les eaux de l'Arctique seraient libres de glace en été. D'après des constatations récentes, ce phénomène pourrait se produire d'ici dix ans à peine[6]. Il convient également de souligner que le passage du Nord-Ouest a été navigable au cours des quatre derniers étés. Les autres transformations importantes des systèmes glaciaires et niveaux de la Terre qui surviennent à un rythme plus rapide que ne le prévoyaient les projections modélisées sont le recul et l'amincissement importants des glaciers de l'inlandsis du Groen-

[4] GIEC (2007); Hansen *et al.* (2004).

[5] Ces études comprennent notamment l'*Étude pancanadienne* (Mayor et Avis, 1998), le rapport *Impacts et adaptation liés aux changements climatiques : une perspective canadienne* (Lemmen et Warren, 2004), *Vivre avec les changements climatiques au Canada : édition 2007* (Lemmen *et al.*, 2008), et *Santé et changements climatiques* (Séguin, 2008).

[6] Conseil de l'Arctique (2009).

land, ainsi que le rythme de la fonte du pergélisol. Des données émanant de collectivités nordiques du Canada indiquent que l'évolution rapide des conditions climatiques a entraîné la fonte du pergélisol à un rythme sans précédent dont les effets se font sentir sur pratiquement tous les types de structures bâties de la région. L'écart entre les changements observés et attendus laisse supposer soit que les modèles climatiques mondiaux ne reproduisent pas correctement les processus glaciaux et nivaux, soit que les changements à l'échelle mondiale se produisent plus vite que prévu, ce qui est particulièrement évident dans l'Arctique[7].

À la lumière des nouveaux constats scientifiques, les projections de l'évolution de deux indicateurs climatiques dans le Nord canadien, présentées aux tableaux 1 et 2, sont très probablement en deçà de la réalité. Nous pouvons quand même en tirer quelques observations. D'ici la fin du siècle, les conditions moyennes dans le Nord canadien seront probablement nettement plus chaudes et plus humides qu'aujourd'hui. L'évolution des températures sera vraisemblablement plus marquée pendant les mois d'automne et d'hiver que pendant les autres saisons. Entre autres conséquences, un adoucissement important des hivers serait bénéfique pour ce qui est de la réduction des coûts de chauffage, mais il pourrait aussi faciliter la propagation de ravageurs forestiers. Pour ce qui est des précipitations, les changements relatifs seront modérés et comparables d'une saison à l'autre, et on s'attend à des variations de proportion entre les précipitations de pluie et de neige. Le réchauffement, l'allongement des saisons sans glace et le changement de configuration des vents sont susceptibles d'influer sur l'évaporativité, ce qui aura des répercussions sur le niveau des lacs et le taux d'humidité des sols.

TABLEAU 1 : Changements prévus aux températures et précipitations dans le Nord canadien

	Changements moyens des températures annuelles (° Celsius)			Changements moyens des précipitations annuelles (%)		
	2020	2050	2080	2020	2050	2080
Ouest	1 à 3	2 à 9	3 à 12	-5 à 8	0 à 20	0 à 40
Est	1 à 3	2 à 6	4 à 12	-5 à 7	0 à 15	5 à 20

Source: Furgal et Prowse (2008). Les plages reposent sur des parcelles dispersées provenant des prévisions de sept modèles de climat mondial et d'une combinaison de scénarios d'émissions. Projectors are relative to a 1961-1990 baseline. La division entre « l'ouest » et « l'est » se situe au 102° de longitude. Voir les détails dans la documentation.

[7] D.S. Lemmen, communication personnelle, 19 mai 2009.

TABLEAU 2 : Changements prévus aux températures saisonnières et précipitations dans le Nord canadien

	Changements des températures hivernales **2050** (°Celsius)	Changements des températures hivernales **2050** (%)	Changements des températures printanières **2050** (°Celsius)	Changements des températures estivales **2050** (%)	Changements des températures estivales **2050** (°Celsius)	Changements des températures automnales **2050** (%)	Changements des températures hivernales **2050** (°Celsius)	Changements des températures hivernales **2050** (%)
Ouest	3 à 11	-7 à 35	2 à 6	0 à 30	1 à 3	5 à 15	3 à 10	5 à 25
Est	4 à 9	-7 à 40	2 à 5	0 à 25	1 à 3	5 à 20	3 à 9	3 à 30

Source: Furgal et Prowse (2008). Les plages reposent sur des parcelles dispersées provenant des prévisions de sept modèles de climat mondial et d'une combinaison de scénarios d'émissions. Projectors are relative to a 1961-1990 baseline. La division entre « l'ouest » et « l'est » se situe au 102° de longitude. Voir les détails dans la documentation.

Outre l'évolution des moyennes, les phénomènes météorologiques extrêmes sont susceptibles de gagner en fréquence et en gravité. Les faits observés jusqu'ici laissent supposer une intensité accrue des précipitations extrêmes et une fréquence réduite des précipitations d'intensité faible ou modérée. Il pourrait y avoir aussi une augmentation de la vitesse de pointe des vents lors des orages intenses; la fréquence des cas de foudroiement pourrait aussi augmenter[2]. Les données scientifiques indiquent également une tendance à l'accélération de l'activité orageuse dans l'Arctique[3].

Le réchauffement rapide du climat dans le Nord canadien s'accompagne d'un large éventail de changements de conditions physiques. Le tableau 3 ci-après dresse la liste des principaux changements documentés dans les écrits scientifiques. Au chapitre 3, nous expliquons les conséquences de ces changements pour l'infrastructure du Nord et pour les personnes et les industries qui comptent sur ces systèmes.

[2] McBean *et al.* (2005), GIEC (2007).

[3] Cassano *et al.* (2006); Hakkinen *et al.* (2008).

TABLEAU 3 : Effets physiques du changement climatique dans le Nord canadien

Effets sur les systèmes aquatiques, la glace et la neige

A. Le réchauffement (air et océans), la monté du niveau de la mer et une réduction de l'étendue couverte par la glace marine contribuent à une érosion côtière accélérée.

B. Une réduction de l'étendue couverte par la glace marine et de son épaisseur. Parmi d'autres facteurs, celui-ci peut signifier un Arctique libre de glace de manière saisonnière pendant ce siècle, peut-être dès la fin de la prochaine décennie. Une perte rapide de la glace marine pendant les mois d'été peut aussi entraîner un réchauffement terrestre et déclencher une dégradation rapide du pergélisol.

C. La fonte des glaciers et des nappes de glace contribue à la montée mondiale du niveau de la mer. L'hydrologie régionale pourrait être modifiée en raison de la fonte des glaciers de montagne.

D. Un réchauffement et un dégel du pergélisol (surface et profondeur) avec des répercussions sur les eaux souterraines comme source contribuant à l'écoulement fluvial. Le pergélisol discontinu des limites sud pourrait disparaître. Une fonte à grande échelle du pergélisol entraîne des répercussions mondiales car le processus libérera des GES (méthane) dans l'atmosphère contribuant davantage au réchauffement de l'atmosphère.

E. Une débâcle hâtive des rivières et des lacs, une couche de glace plus mince.

F. Variations de la durée et des caractéristiques de la saison des neiges, variations régionales de l'enneigement, augmentation de la fréquence de la neige se changeant en pluie

G. Des changements au débit d'eau et une tendance qui variera entre les régions.

Effets sur les écosystèmes

H. Productivité, portée et abondance accrues de certaines espèces de plante (graminées, carex, espèces à fleurs). Les créneaux écologiques des espèces vivant en hautes latitudes ou uniquement nordiques diminueront. Décalage dans la composition des espèces et la structure de l'écosystème (p.ex.: remplacement de la toundra arctique par la forêt boréale aux limites sud; changements du régime des perturbations naturelles, notamment les parasites de forêt et les feux de forêt).

I. Vulnérabilité accrue de l'eau douce et des espèces marines adaptées à la plage étroite des conditions climatiques de l'Arctique. Menace accrue en raison de la perte d'habitats et de la compétition découlant de la progression vers le nord d'espèces du sud.

Sources : Anisimov et al. (2007), Furgal et Prowse (2008), Lawrence et al. (2008), OMM (2009), Richardson et al. (2009).

2.2 APERÇU DU NORD CANADIEN

Définition du Nord

Le Nord canadien est une désignation à la fois géographique et politique. Le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut sont trois entités distinctes qui constituent le Nord territorial du Canada. Les aspects environnementaux et culturels des latitudes septentrionales de plusieurs provinces – la Colombie-Britannique, l'Alberta, la Saskatchewan, le Manitoba, l'Ontario, le Québec et Terre-Neuve-et-Labrador – s'étendent « au nord du 60e », au-delà des frontières politiques des territoires. Il en ressort deux constats : premièrement, bien que la TRNEE se penche principalement sur les trois territoires connus collectivement comme le Nord, bon nombre de ses conclusions et recommandations peuvent

être prises en considération et mises en application par ces provinces; deuxièmement, bien que notre rapport cible le « Nord canadien » dans le contexte des trois territoires, il convient de garder à l'esprit la diversité de cette région, ce qui nous oblige à approfondir les modes d'application possibles de nos conclusions et recommandations pour chaque territoire.

Milieu physique

Le Nord canadien est très vaste. S'étendant sur plus de 3,5 millions de kilomètres carrés, les trois territoires nordiques du Canada totalisent plus de 40 pour 100 de la masse continentale de notre pays (voir la figure 3)[10]. À lui seul, le Nunavut a une superficie comparable à celle de l'Europe de l'Ouest.

Un certain nombre de caractéristiques physiques façonnent l'environnement rude et fragile et l'abondance de ressources naturelles qui caractérisent cette région :

Climat. Les climats nordiques comportent des hivers longs et froids et des étés de courte durée, assortis d'importants écarts d'un endroit, d'une saison et d'une décennie à l'autre. Les températures moyennes annuelles varient de –1 à –5 °C dans les secteurs les plus au sud de la région, tandis que dans les îles du Haut-Arctique canadien, elles s'approchent de –18 °C [11]. Au sud du Haut-Arctique canadien, les étés peuvent être assez chauds, les températures moyennes s'échelonnant de 7 à 14°C[12]. Les températures maximales quotidiennes observées à Whitehorse et à Yellowknife en juillet et août sont légèrement supérieures à 20 °C[13]. En moyenne, la région a un climat relativement sec; c'est dans le sud des Territoires du Nord-Ouest, au Yukon et dans l'est du Nunavut qu'on observe les plus fortes précipitations.

Relief. Les paysages diversifiés du Canada forment huit régions distinctes, les régions physiographiques. Chacune de ces régions est associée à une combinaison particulière de ressources minérales, pétrolières, gazières et forestières. Le Nord canadien englobe six régions physiographiques, dont trois s'étendent vers le sud jusqu'à la frontière des États-Unis. Par exemple, la région de la Cordillère, avec ses montagnes abruptes et ses étroites vallées, comprend la majeure partie du Yukon et de la Colombie-Britannique, s'étendant jusque dans l'ouest des Territoires du Nord-Ouest. Les Plaines intérieures, formées de plateaux de faible altitude et de vastes zones humides, englobent une portion du Yukon, une grande partie des Territoires du Nord-Ouest, l'Alberta et les portions sud de la Saskatchewan et du Manitoba. Le Bouclier canadien, avec sa roche-mère dénudée, ses lacs et ses marécages, englobe la portion orientale des Territoires du Nord-Ouest, le sud du Nunavut et une grande partie de l'Ontario, du Québec et de Terre-Neuve-et-Labrador.

[10] Ces estimations proviennent de Ressources naturelles Canada, Centre canadien de télédétection, Division GéoAccès (2001). Voir http://atlas.rncan.gc.ca/site/francais/learningresources/facts/surfareas.html.

[11] Furgal et Prowse (2008).

[12] Environnement Canada, *Base d'informations sur l'état de l'environnement*, http://www.ec.gc.ca/soer-ree/Francais/Framework/Nardesc/canada_f.cfm, consulté le 2 juin 2009.

[13] Environnement Canada, *Normales et moyennes climatiques au Canada* 1971-2000, http://www.climate.weatheroffice.ec.gc.ca/climate_normals/index_f.html, consulté le 2 juin 2009.

FIGURE 3: La TRNEE et le Nord canadien

PERGÉLISOL

- Continu
- Discontinu
- Sporadique
- Isolé
- Montagnes
- Permagel sous-marin connu

Limites territoriales du Nord canadien présentées en surimpression sur une carte du pergélisol.
Source: Tiré de Atlas du Canada – carte du pergélisol http://atlas.nrcan.gc.ca/site/francais/maps/environment/land/permafrost/interactivemap_view?map_web=TEMPLATE%20/home/atlas/mapdata/ajax.html&scale=42051275.911682&urlappend=) et Atlas du Canada – Les territoires (http://atlas.nrcan.gc.ca/site/francais/maps/reference/provincesterritories/northern_territories/referencemap_view).

Pergélisol. Le pergélisol et la glace souterraine qui lui est associée exercent une influence majeure sur les processus naturels (la formation du relief, les réseaux hydrographiques) et sur les activités humaines (l'aménagement de l'infrastructure, l'activité pétrolière, gazière et minière) dans le Nord canadien. Les parties septentrionales de la région reposent sur un pergélisol continu, dont l'épaisseur atteint parfois plusieurs centaines de mètres; l'étendue et l'épaisseur du pergélisol deviennent plus irrégulières dans les secteurs plus au sud (voir la figure 3).

Eau douce. Le Nord canadien contient d'abondantes ressources en eau douce qui représentent, en superficie, environ 37 pour 100 du total canadien, 20 pour 100 des zones humides du Canada et le plus vaste bassin hydrographique du pays (celui du fleuve Mackenzie, qui couvre 1 805 200 km2)[14]. Une couverture de glace s'étend sur les lacs et les rivières à certaines saisons. Dans certains secteurs du Grand Nord, la glace ne fond pas complètement et s'accumule au fil des ans.

Milieu marin. Les principales mers septentrionales sont l'océan Arctique, la mer de Beaufort, la baie d'Hudson, le bassin Foxe, la baie Baffin, la mer de Lincoln et les passages et détroits de l'archipel Arctique (voir la figure 3). Trois des cinq écozones marines du Canada, qui sont des zones distinctes sur le plan écologique ayant des caractéristiques physiques et une vie animale et végétale qui leur sont propres, sont représentées dans ces eaux[15]. Les mers nordiques demeurent gelées sur une base saisonnière ou pluriannuelle; dans certains cas, la glace de mer s'accumule sur plusieurs mètres d'épaisseur.

Milieu terrestre. Dernier exemple de la diversité biophysique du Nord canadien, la région comprend huit des quinze écozones terrestres du Canada, englobant un large éventail d'espèces végétales et animales, de climats et de formes de relief. Le tableau 4 illustre les principales caractéristiques des trois écozones où se trouvent les capitales des trois territoires.

[14] Ces estimations proviennent de Ressources naturelles Canada, Centre canadien de télédétection, Division GéoAccès (2001). Voir http://atlas.rncan.gc.ca/site/francais/learningresources/facts/surfareas.html.

[15] Environnement Canada, Base d'informations sur l'état de l'environnement, http://www.ec.gc.ca/soer-ree/Francais/Vignettes/Marine/marine.cfmhttp://www.ec.gc.ca/soer-ree/Francais/Vignettes/Marine/marine.cfm, consulté le 2 avril 2009.

TABLEAU 4: Portrait de la diversité naturelle de la région

	Cordillère boréale	Bouclier de la taïga	Extrême Arctique
Exemples d'établissements	La plupart de la population du Yukon, y compris la ville de Whitehorse	Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest), Uranium City (Saskatchewan), Churchill Falls et Labrador City (Labrador)	Approximativement vingt collectivités du Nunavut, y compris la ville de Iqaluit
Reliefs du terrain	Très montagneux avec plateaux recouverts de glaciers et vallées séparées par de larges plaines basses	Collines de roche de fond ancienne, parsemée de millions de lacs et de marécages	Plaines stériles, grands plateaux à l'intérieur. Le pergélisol est prépondérant.
Climat	Hivers longs et froids, étés courts et frais En plus haute altitude (au-delà de la limite forestière), froid, venteux et neigeux	Climat sub-arctique d'hivers longs et froids, d'été courts et frais; précipitations faibles à modérées	Très froid et sec Neige au sol pendant la plupart de l'année
Faune et flore	Orignal, caribou des bois, chèvre de montagne, mouflon blanc, lagopède des saules Épinette blanche, sapin, pin et peuplier-tremble subalpins. Bouleau glanduleux et saule en plus haute altitude	Caribou de la toundra, ours noir et grizzly, lièvre d'Amérique Forêts claires d'épinette noire, de pin gris, de bouleau à papier, de peuplier-tremble. Lichen et arbustes sur les affleurements nus	Bœuf musqué, caribou de Peary et caribou de la toundra, ours polaire, oie des neiges, lièvre arctique, lemming à collerette Végétation éparse – comprend carex, mousses, lichens, pavot d'Islande

Sources : Furgal et Prowse (2008); Environnement Canada — Base d'informations sur l'état de l'environnement : Écozones du Canada

Population et économies

Les lieux où les gens vivent et leur façon de gagner leur vie sont des considérations fondamentales pour ce qui est de la capacité d'adaptation au changement climatique d'une région, quelle qu'elle soit. La population du Nord canadien est dispersée, mais plus ou moins répartie sur le territoire, où l'accès aux côtes et aux voies navigables dominent les modèles d'établissement. Environ 108 000 personnes vivent dans les trois territoires du Nord, ce qui représente environ 0,3 pour 100 de la population canadienne[16]. Les capitales territoriales regroupent environ 45 pour 100 de la population du Nord canadien, bien que la densité de la population varie d'une capitale à l'autre. Soixante-dix pour cent de la population du Yukon vit à Whitehorse, tandis que seulement 20 pour 100 de celle du Nunavut vit à Iqaluit. En fait, la majorité des résidants du Nunavut vivent dans des collectivités de moins de 1 000 habitants[17].

[16] D'après les estimations de la population de Statistique Canada pour 2009. Voir http://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/090623/t090623a2-fra.htmhttp://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/090623/t090623a2-fra.htm.

[17] À moins d'indication contraire, les statistiques démographiques sont des estimations tirées de Statistique Canada, *Profils des communautés de 2006*.

L'accès à la côte et à la navigation a façonné les modèles d'établissement : les deux tiers des collectivités nordiques actuelles sont situés sur la côte. Au Nunavut, c'est le cas de toutes les collectivités sauf une.

La population du Nord canadien est plus jeune que celle de l'ensemble du Canada. L'âge médian est de 38 ans au Yukon, 31 ans dans les Territoires du Nord-Ouest, 23 ans au Nunavut et 40 ans au Canada. Les taux de natalité de la région ont diminué depuis 50 ans, mais ils demeurent nettement supérieurs à la norme nationale. Au Nunavut, le taux de fertilité atteint le double de la moyenne nationale, ce qui a plusieurs répercussions sur la demande en infrastructures publiques, en particulier les écoles, les installations récréatives et les hôpitaux[18]. D'après les projections démographiques, des trois territoires, ce sont les Territoires du Nord-Ouest qui connaîtront les plus forts taux de croissance d'ici une vingtaine d'années[19]. Du point de vue communautaire, il pourrait s'avérer très compliqué de réagir à ces taux de croissance par l'offre de nouveaux logements et services. Il est particulièrement difficile d'absorber l'influx rapide de résidants associé à une phase d'expansion de l'activité économique dans une collectivité.

La représentation autochtone est beaucoup plus importante dans le Nord canadien que dans l'ensemble du Canada. Environ 85 pour 100 des citoyens du Nunavut s'identifient comme étant autochtones; cette proportion est de 50 pour 100 aux Territoires du Nord-Ouest et de 25 pour 100 au Yukon. Le poids démographique relatif des Premières nations, des Métis et des Inuits diffère d'un territoire à l'autre (tableaux 5 et 6). La part relative des Autochtones et des non-Autochtones dans le Nord canadien, en particulier au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest, a évolué considérablement depuis 50 ans en raison du développement industriel et du transfert au Nord de la responsabilité d'administrer et gérer les terres, les eaux, la faune et les autres ressources naturelles de la région.

TABLEAU 5 : Population autochtone dans le Nord

	Canada	Yukon	Territoires du Nord-Ouest	Nunavut
Autochtones	4%	25%	50%	85%
Non autochtones	96%	75%	50%	15%

« Autochtone » fait référence aux personnes qui se sont identifiées comme appartenant à au moins un groupe d'autochtones (Premières nations, Métis ou Inuit) et/ou ont un statut d'indien enregistré et/ou appartiennent à une Premières nations ou à une bande.
Source : Statistique Canada — Recensement de 2006 — Profil de la collectivité.

[18] Voir Statistique Canada, *Annuaire du Canada – Population et démographie*, http://www41.statcan.gc.ca/2007/3867/ceb3867_000_f.htm, consulté le 19 avril 2009.

[19] Pour plus de détails sur les projections démographiques d'ici 2030, voir http://www.statcan.gc.ca/pub/91-520-x/91-520-x2005001-fra.pdf, consulté le 2 juin 2009.

TABLEAU 6 : Catégories de groupes culturels autochtones habitant le Nord

	Yukon	Territoires du Nord-Ouest	Nunavut
Premières nations	83%	61%	0%
Métis	11%	17%	1%
Inuit	3%	20%	99%

Les pourcentages peuvent ne pas totaliser 100 car les réponses autres que celles indiquant une appartenance à un des trois principaux groupes d'autochtones sont exclues du tableau.
Source : Statistique Canada — Recensement de 2006 — Profil de la collectivité.

Divers indicateurs socio-économiques font ressortir la diversité des situations à l'échelle du Nord canadien et les contraintes relatives à la capacité des gens, des collectivités et des gouvernements nordiques à planifier le changement et à s'y adapter, quelle qu'en soit la source.

État de santé. À plusieurs égards, l'état de santé des Canadiens du Nord – en particulier les résidants du Nunavut et les Autochtones – est inférieur à la moyenne nationale. L'espérance de vie dans le Nord canadien est plus basse que la moyenne canadienne, les taux de mortalité infantile sont plus élevés au Yukon et au Nunavut, et les taux de mortalité attribuables à des blessures accidentelles sont de 1,7 à 3,4 fois plus élevés que la moyenne nationale[20]. Une participation plus forte aux activités rattachées aux ressources naturelles explique en partie le nombre relativement élevé de décès résultant de blessures accidentelles. Les taux de suicide au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest sont près du double du taux canadien. La situation est encore pire au Nunavut, où le taux de suicide atteint près de neuf fois la moyenne nationale[21]. Les traditions culturelles, les habitudes personnelles et l'évolution des régimes alimentaires ont également une influence sur l'état de santé de la population.

Accès aux services. La prestation des services publics dans le Nord canadien coûte cher. Cela est dû à la distance des marchés, à la faible densité démographique, aux bassins de compétences relativement modestes, au maigre choix de modes de transport et aux dés économies d'échelle qui y sont associées. À leur tour, les coûts élevés ont une incidence sur la disponibilité et l'accessibilité des services. Par exemple, la disponibilité de médecins praticiens par habitant est beaucoup plus faible dans le Nord canadien que dans toute autre région du Canada[22]. Le tableau 7 établit une comparaison entre les dépenses en services publics des administrations locales (municipales) qui, en l'absence d'une assiette d'impôts fonciers, dépendent largement des paiements de transfert et des contributions de sources extérieures.

[20] Furgal et Prowse (2008).

[21] Estimations tirées de Statistique Canada (2006). *Mortalité : liste sommaire des causes, 2003*, Division de la statistique de la santé, n° 84F0209XIE au catalogue.

[22] Statistique Canada (2002). *La santé dans les collectivités canadiennes*, n° 82-003 au catalogue, supplément aux Rapports sur la santé, vol. 13.

TABLEAU 7 : Coût des services dans le Nord

	Canada	Yukon	Territoires du Nord-Ouest	Nunavut
Dépenses totales en 2007 ($ par habitant)*	3 406	2 198	4 830	4 961
Services gouvernementaux généraux	209	384	549	798
Protection des personnes et des biens	333	341	196	164
Transport et communication	420	465	570	1 096
Santé	51	5	43	106
Conservation des ressources et développement industriel	44	22	35	50
Environnement	378	341	916	1 212
Récréation et culture	260	431	555	627
Habitation	71	141	87	334
Planification et développement régionaux	42	28	52	256

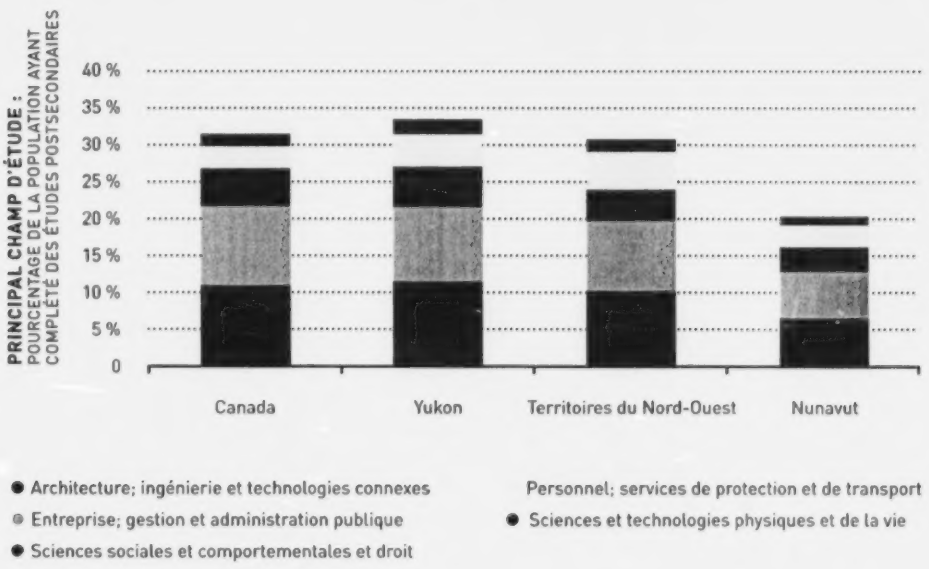
Source : Statistique Canada, CANSIM, tableau 385-0003, consulté le 19 avril 2009.
**Le tableau montre les dépenses totales et un sous-ensemble de dépenses spécifiques.*

Éducation et compétences. Le niveau d'instruction et la répartition des compétences varient d'un territoire à l'autre du Nord canadien. Au Yukon, le niveau d'instruction est semblable à la moyenne nationale, mais il est plus faible dans les Territoires du Nord-Ouest et encore plus au Nunavut. Chez les Canadiens de 15 ans ou plus, une personne sur deux a fait des études postsecondaires; au Nunavut, la proportion est d'une personne sur trois[23]. Dans l'ensemble du Nord canadien les compétences dans les disciplines associées à l'infrastructure physique sont comparables à la composition nationale (voir

[23] Estimation tirée de Statistique Canada, *Profil des communautés de 2006*.

la figure 4); au Nunavut, cependant, les personnes ayant une formation en architecture, en génie et en technologies connexes, ainsi qu'en commerce, en gestion et en administration sont sous-représentées. Il ne faut pas sous-estimer les disparités interrégionales qui existent sur le plan de l'éducation et des compétences, en particulier dans les Territoires du Nord-Ouest et au Nunavut. Par exemple, les taux d'achèvement des études postsecondaires à Fort Good Hope (Territoires du Nord-Ouest) et à Hall Beach (Nunavut), deux collectivités de plus de 500 personnes, sont très inférieurs à leur moyenne territoriale respective. En plus de l'éducation formelle et du développement des compétences, les résidants des collectivités appliquent le savoir local et traditionnel aux problèmes de gestion des ressources et à l'adaptation aux changements environnementaux.

FIGURE 4: L'éducation et les compétences varient dans les trois territoires canadiens



La proportion des travailleurs qui n'ont pas terminé leurs études postsecondaires est de 49 %, 46 %, 53 % et 68 %

Revenu, emploi et industrie. Les Canadiens du Nord peuvent tirer leur revenu aussi bien d'un emploi rémunéré que d'activités de subsistance fondées sur les ressources renouvelables terrestres; par ailleurs, le travail rémunéré est de plus en plus répandu. La nouvelle administration et le développement relativement récent d'industries mondiales telles que l'exploitation des mines, du pétrole et du gaz et le tourisme contribuent dans une proportion importante au produit intérieur brut de la région, y compris ses dépenses en capital. Les sociétés autochtones de développement économique sont d'importants agents de création de la richesse; elles participent au développement économique à titre de propriétaires d'entreprises, d'exploitants, d'investisseurs et de partenaires en coentreprise. Les indicateurs économiques par habitant dépassent les moyennes nationales, même s'ils ne donnent pas une idée précise de la répartition de la richesse (voir le tableau 8). Par exemple, les collectivités locales peuvent profiter des perspectives d'emploi, mais une large part des recettes de l'extraction des ressources naturelles s'en vont ailleurs. Dans les trois territoires, le taux de chômage de longue durée dépasse la moyenne nationale. Les activités de subsistance traditionnelles telles que la chasse et le piégeage contribuent au revenu des ménages et constituent un élément important du tissu social des collectivités dans les trois territoires.

TABLEAU 8 : Indicateurs socio-économiques dans le Nord comparativement aux moyennes nationales

	Canada	Yukon	Territoires du Nord-Ouest	Nunavut
Produit intérieur brut par habitant ($), 2007	46 637	54 202	109 793	44 281
Dépenses en capital publiques et privées par habitant ($), 2008	10 387	18 272	41 561	40 936
Taux de chômage % (travailleurs de 15 ans et plus), 2006	6,6	9,4	10,4	15,6
Gains comme % du revenu total (travailleurs de 15 ans et plus), 2006	76,2	83,9	90	86,5
Transfert du gouvernement comme % du revenu total (travailleurs de 15 ans et plus), 2006	11,1	8,7	6,1	11,2

TABLEAU 8 : Indicateurs socio-économiques dans le Nord comparativement aux moyennes nationales (suite)

	Canada	Yukon	Territoires du Nord-Ouest	Nunavut
Transfert du gouvernement comme % du revenu total (travailleurs autochtones de 15 ans et plus), 2006	18,1	15,5	11,7	17,5
Valeur moyenne (par pelleterie) de la fourrure provenant de la faune ($), 2006	24,6	76,3	54,5	53,1

Sources : Statistique Canada, CANSIM, tableau 384-0002 et catalogue no 13-213-PPB; Statistique Canada, CANSIM, tableau 029-0005 et catalogue no 61-205-XIB; Statistique Canada — Recensement de 2006 — Profil de la collectivité; Statistique Canada, CANSIM, tableau 003-0013 et catalogue no 23-013-XIE.

2.3 MOTEURS DES EFFETS

« Au cours des 50 dernières années, le changement a été rapide. Les transports et communications modernes, l'éducation donnée en établissement et la participation à une économie basée sur des salaires ont eu des répercussions majeures sur la langue et la culture de bon nombre d'habitants du Nord. Beaucoup d'entre nous ont fait la transition de la vie dans la nature à une participation à l'économie mondiale. D'autres sont devenus des porte-paroles respectés sur la scène internationale pour ce qui est de l'environnement et de la richesse de nos cultures uniques. Les façons de vivre d'autrefois et d'aujourd'hui se mettent continuellement au pas d'un rythme moderne, ce qui témoigne de notre résistance, de notre esprit d'innovation et de notre disposition à travailler en partenariat. »

– Une vision nordique : un Nord plus puissant dans un Canada meilleur (2007).

Le Nord canadien subit des transformations rapides depuis plusieurs décennies. Il importe de situer le changement climatique dans ce contexte. Les stratégies et mesures potentielles d'adaptation au changement climatique nécessitent la prise en compte de trois facteurs principaux : l'évolution de la gouvernance dans le Nord et le rôle des peuples autochtones; l'évolution du paysage géopolitique, où les questions de souveraineté et de sécurité refont surface; enfin, les nouvelles perspectives de développement économique, qui ajouteront aux pressions sur l'environnement naturel et bâti.

Évolution de la gouvernance du Nord

Depuis quelques décennies, la gouvernance et les institutions gouvernementales du Nord canadien ont subi une profonde transformation caractérisée par la dévolution aux trois territoires de pouvoirs généralement attribués aux provinces ainsi que par les ententes sur les revendications territoriales et

l'autonomie gouvernementale conclues avec les peuples autochtones[24]. Sur le plan constitutionnel, les gouvernements territoriaux sont assujettis au Parlement fédéral et ne possèdent aucun pouvoir législatif exclusif. La dévolution de pouvoirs du gouvernement canadien aux territoires est un processus qui a débuté au Yukon. Le gouvernement du Canada a maintenant transféré aux trois territoires du Nord des pouvoirs relatifs à un grand nombre de programmes dans des secteurs tels l'éducation, les services sociaux, la santé, le transport, le gouvernement local et le développement économique. Depuis le 1er avril 2003, le gouvernement du Yukon exerce un contrôle administratif substantiel – sans toutefois en avoir la propriété – sur les ressources naturelles qui se trouvent à la surface et en subsurface des terres publiques du territoire. Les gouvernements des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut n'ont pas encore acquis ce droit.

Les ententes sur les revendications territoriales globales et sur l'autonomie gouvernementale – les traités modernes – sont des pactes inscrits dans la Constitution entre des peuples autochtones du Nord et le Canada; ce sont donc des éléments clés de la gouvernance dans le Nord. Leur statut varie d'un territoire à l'autre et plusieurs en sont déjà aux premiers stades de la mise en œuvre[25]. Au Yukon, l'entente-cadre sur les revendications territoriales de 1993 a servi de modèle de négociation à 14 Premières nations. Jusqu'ici, toutes les Premières nations du Yukon sauf trois ont conclu des ententes sur l'autonomie gouvernementale[26]. Quelques revendications de Premières nations des Territoires du Nord-Ouest et du nord de la Colombie-Britannique portent aussi sur des terres du Yukon. Aux Territoires du Nord-Ouest, la négociation des ententes sur les revendications territoriales et l'autonomie gouvernementale ont abouti dans certains cas, mais d'autres demeurent inachevées. Au Nunavut, la revendication territoriale des Inuits a été négociée en 1993, ce qui a donné lieu à la création du territoire lui-même en 1999. Ces traités modernes donnent aux peuples autochtones une série de droits et d'avantages qui varient d'une entente à l'autre; il peut s'agir d'une représentation au sein d'instances décisionnelles pour la gestion des terres, de l'eau et de la faune, et pour l'évaluation de l'incidence environnementale et sociale du développement, ou encore de responsabilités en matière d'infrastructure telles la gestion et l'inspection des immobilisations.

La nature évolutive des systèmes de gouvernance dans le Nord canadien diffère de la situation qui prévaut dans le sud du pays, où les administrations fédérale, provinciales et municipales ont des institutions relativement bien établies. Cet état de choses entraîne plusieurs conséquences pour l'adaptation au changement climatique. Par exemple, les gouvernements pourraient avoir à déterminer qui a la responsabilité de renforcer les capacités générales d'adaptation et de défrayer la mise en œuvre des mesures d'adaptation. Il importe également d'établir une collaboration intergouvernementale pour éviter de travailler séparément aux mêmes objectifs et pour planifier et mettre en œuvre des mesures d'adaptation dans les secteurs de compétence commune. L'évaluation des conséquences éventuelles des impacts du changement climatique sur les ententes transfrontalières ou de partage

[24] Cette section s'inspire de Northern Canada Consulting (2007), un rapport commandé par la TRNEE. *Gouvernance* s'entend des processus sociétaux ou organisationnels qui guident la prise de décisions, la participation des parties prenantes et la reddition de comptes (Institute on Governance, contenu Web consulté le 21 avril 2009).

[25] Affaires indiennes et du Nord Canada (AINC) résume l'état des revendications territoriales et autres dispositions connexes dans AINC (2007), accessible à http://www.ainc-inac.gc.ca/al/ldc/ccl/pubs/gbn/gbn-fra.asp.

[26] Pour plus de détails sur les ententes définitives conclues avec des Premières Nations, voir le site Web du Council of Yukon First Nations, à l'adresse http://www.cyfn.ca/ouragreementsfnfa?noCache=664:1246739574.

des ressources sera vraisemblablement un autre domaine préoccupant pour les parties prenantes du Nord. Les rôles des gouvernements en matière d'adaptation sont abordés plus en détail au chapitre 4.

Évolution du paysage géopolitique

Le Nord canadien n'est plus une région isolée à la périphérie de l'économie mondiale, mais bien une région prête à mettre en valeur sa position géopolitique et économique. L'évolution du climat modifie l'accessibilité au potentiel pétrolier et gazier de la région et enrichit les choix de navigation dans des eaux arctiques de plus en plus libres. Pour le Canada, ces deux perspectives s'accompagnent d'une série de défis liés aux lacunes des connaissances scientifiques sur les conséquences potentielles de la mise en valeur de la circulation et des ressources sur les écosystèmes, la santé humaine et la culture. Les autres défis à relever concernent les lacunes éventuelles des politiques et des règlements (p. ex. les contrôles frontaliers, la capacité d'intervention en cas d'urgence), de l'infrastructure physique et de la capacité de la région à établir et mettre en œuvre de nouveaux régimes de gestion. Pour le Canada et les sept autres pays de l'Arctique (le Danemark, les États-Unis, la Finlande, l'Islande, la Norvège, la Russie et la Suède), l'émergence de l'Arctique en tant qu'arène stratégique est une question de politique étrangère, nationale et régionale.

Depuis quelques années, au Canada, les nouvelles de l'Arctique tendent à s'attarder aux questions de contrôle national et d'exploitation des ressources. L'attention des médias et, dans une moindre mesure, le discours politique captent l'imagination du public du sud du pays sur deux fronts : la possibilité de puiser dans les richesses sous-jacentes de la région et de ses océans, ainsi que la perception d'une concurrence entre les pays de l'Arctique pour l'établissement et la protection des intérêts souverains. Les grands titres comme « La Russie prend l'avance dans la ruée vers l'or de l'Arctique » et les déclarations politiques où le Canada s'affirme en tant que « superpuissance de l'Arctique » tendent à mettre en veilleuse le fait que la coopération internationale est essentielle à la gérance de l'Arctique[27]. L'action nationale ne suffirait pas à assurer la sécurité du transport maritime et des voies de communication à l'appui des activités d'extraction et de transport des ressources, pas plus qu'une mesure unilatérale ne serait un moyen très efficace de surveiller et gérer les processus transfrontaliers tels que le transport des stocks de poisson et la pollution transportée à longue distance.

Quelques exemples feront ressortir l'approche concertée des pays de l'Arctique sur les fronts scientifique et stratégique. L'Année polaire internationale a tablé sur des travaux scientifiques conjoints déjà existants sur les enjeux de l'Arctique et soutenu la production concertée de cartes décrivant diverses caractéristiques physiques et biologiques de l'océan Arctique[28]. Une bonne part de ces travaux se poursuivent, de même que d'autres entreprises connexes, ce qui a son importance compte tenu du rôle clé d'une base scientifique commune pour faciliter le consensus entre les ressorts sur des enjeux stratégiques difficiles. Les pays de l'Arctique, y compris le Canada, se sont engagés à collaborer à l'atteinte d'objectifs stratégiques communs par le biais des institutions existantes, dont le Conseil de l'Arctique et diverses instances multilatérales et bilatérales. Par exemple, la Déclaration d'Ilulissat de

[27] *"Russia Ahead in Arctic Gold Rush"*, Paul Reynolds, BBC, 1er août 2007, http://news.bbc.co.uk/2/hi/in_depth/6925853.stm, consulté le 22 avril 2009.

[28] Entre autres exemples de produits, citons la carte géologique de l'Arctique publiée récemment (accessible à http://apps1.gdr.nrcan.gc.ca/mirage/db_results_f.php, carte n° 5816) et la carte bathymétrique de l'océan Arctique (accessible à http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/bathymetry/arctic/arctic.html).

2008 souligne l'engagement des cinq pays riverains de l'Arctique à respecter les dispositions du droit de la mer, notamment « des obligations et des droits importants en ce qui touche au tracé de la limite extérieure du plateau continental, à la protection du milieu marin, y compris les zones recouvertes de glace, à la liberté de navigation, aux recherches scientifiques marines et à d'autres utilisations de la mer[27] ». Dans certains cas, les pays riverains de l'Arctique travaillent ensemble à l'acquisition de données à l'appui de leurs revendications.

Certains pays qui n'ont pas de lien direct avec l'Arctique s'intéressent et participent aux processus de l'Arctique, ce qui en dit long sur l'importance géopolitique de cette région. L'Italie, le Japon, la Corée du Sud, la Chine et l'Inde figurent sur la liste des pays intéressés, qui continue de s'allonger[29]. En plus de mener des recherches dans l'Arctique, la Corée du Sud, par exemple, entrevoit des perspectives pour le transport commercial et maritime[31]. La Corée du Sud et le Japon cherchent tous deux à obtenir le statut d'observateur au Conseil de l'Arctique[32]. Autre exemple : le Canada et le Royaume-Uni ont récemment signé un protocole d'entente pour la collaboration en recherche polaire (dans l'Arctique et l'Antarctique), laquelle doit comprendre des échanges scientifiques et la mise en commun de l'infrastructure de recherche[33]. L'Union européenne a publié un énoncé de politique et de stratégie sur l'Arctique, reconnaissant la rapidité des modifications environnementales dans la région et leurs conséquences pour « la stabilité internationale et les intérêts européens en matière de sécurité [34] ». En général, les intérêts internationaux relèvent de trois domaines principaux : l'exploration du rôle des processus naturels de l'Arctique dans l'impulsion donnée au changement climatique à l'échelle mondiale; les connaissances relatives aux effets négatifs potentiels du changement climatique dans l'Arctique sur les écosystèmes, les activités humaines, la sécurité humaine, de même qu'aux perspectives qu'il peut ouvrir; enfin, le positionnement de chaque État en vue de tirer profit des perspectives économiques.

Récemment, le gouvernement fédéral a annoncé sa Stratégie pour le Nord du Canada, qui décrit une nouvelle vision du Nord comme « région saine, prospère et protégée au sein d'un Canada fort et souverain [35] ». Cette stratégie s'appuie sur la Stratégie pour le Nord intégrée du gouvernement fédéral et sur des investissements connexes pour combler les lacunes sur le plan des connaissances, de l'infrastructure physique et de la capacité militaire. Pour l'avenir, on peut s'attendre au renforcement de la capacité du Nord à jouer un rôle important sur la scène internationale, accompagné de la promotion des intérêts liés au développement régional durable. Les institutions existantes donnent de l'envergure à cette approche apparentée à la cogestion. L'Accord sur les revendications territoriales du

[27] http://www.oceanlaw.org/downloads/arctic/Ilulissat_Declaration.pdf, consulté le 22 avril 2009.

[29] « Le ministre Cannon présente la politique étrangère du Canada pour l'Arctique », 11 mars 2009, http://w01.international.gc.ca/minpub/Publication.aspx?lang=fra&publication_id=386927&docnum=67, consulté le 22 avril 2009.

[31] http://www.koreatimes.co.kr/www/news/special/2009/04/176_29902.html, consulté le 22 avril 2009.

[32] http://www.yomiuri.co.jp/dy/national/20090420TDY03104.htm, consulté le 22 avril 2009.

[33] http://www.ainc-inac.gc.ca/ai/mr/nr/j-a2009/nr000000183-fra.asp, consulté le 22 avril 2009.

[34] Les priorités stratégiques de l'Union européenne pour la région de l'Arctique sont énoncées à la page http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/arctic_overview_fr.html.

[35] Gouvernement du Canada (2009). http://www.strategiepourlenord.ca/index-fra.asp, consulté le 10 août 2009. Les quatre priorités intégrées à la stratégie sont : exercer notre souveraineté dans l'Arctique, protéger notre patrimoine naturel, promouvoir le développement social et économique, améliorer et décentraliser la gouvernance dans le Nord.

Nunavut reconnaît l'apport des Inuits à l'affirmation de la souveraineté du Canada dans l'Arctique et comprend des dispositions favorisant la surveillance et la gestion du territoire marin.

Croissance des perspectives de développement économique

La hausse de la demande mondiale en énergie et en autres ressources bonifie les perspectives de développement économique dans le Nord canadien. Les tendances lourdes de la consommation mondiale d'énergie indiquent une demande persistante de combustibles fossiles, dont une proportion grandissante émane des économies émergentes qui comptent sur des importations énergétiques[36]. Le Nord canadien pourrait contribuer à alimenter cette demande croissante grâce aux vastes gisements conventionnels de pétrole et de gaz naturel (voir le tableau 9)[37]. Les efforts de promotion de la mise en production des réserves dans le delta du Mackenzie et la mer de Beaufort et la construction d'au moins un gazoduc à grand diamètre dans la vallée du Mackenzie et le long de la route de l'Alaska ont débuté il y a près d'un demi-siècle. Ces infrastructures pourraient être en place et opérationnelles vers la fin de la prochaine décennie. Outre les combustibles fossiles, la région possède un important potentiel hydroélectrique. Les Territoires du Nord-Ouest, par exemple, ont aménagé jusqu'ici moins d'un pour cent de leur potentiel[38].

TABLEAU 9 : Ressources pétrolières et gazières du Nord

Pétrole brut (millions de barils)	Yukon	Territoires du Nord-Ouest	Nunavut
Production en 2005 (mb/an)	Aucune	7	Aucune
Production prévue en 2020 (mb/an)	Aucune	7	Aucune
Réserves prouvées	10	1 500	523
Gaz naturel (milliard de pieds cubes)	**Yukon**	**Territoires du Nord-Ouest**	**Nunavut**
Production en 2005 (milliard de pi³/an)	7	18	Aucune
Production prévue en 2020 (milliard de pi³/an)	Aucune prévision	694	345
Réserves prouvées	84	11 000	12 300

Source : Le Conseil de la fédération (2007).

[36] Agence internationale de l'énergie (2008). http://www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2008/fact_sheets_08.pdf, consulté le 22 avril 2009.

[37] Ce tableau ne comprend pas les chiffres relatifs aux réserves non conventionnelles de gaz naturel (hydrates de gaz), qui sont des substances glacées faites d'eau et de gaz naturel. Ressources naturelles Canada et d'autres organismes de recherche étudient les défis et occasions associés à la mise en valeur de cette ressource. Pour plus de détails à propos des recherches sur les hydrates de gaz arctiques, voir http://gsc.nrcan.gc.ca/permafrost/arcticgas_f.php.

[38] Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest (2009). http://www.iti.gov.nt.ca/Publications/2008/energy/HYDROSTRATEGY.pdf, consulté le 10 août 2009.

Le Nord canadien abrite également d'abondants gisements de minerai (voir le tableau 10). Les six mines actuellement en exploitation ne sont guère représentatives du potentiel de la région. Au cours des dix dernières années, le Canada est devenu le quatrième producteur mondial de diamants de première qualité grâce à ses mines situées dans les Territoires du Nord-Ouest et, depuis peu, au Nunavut. D'importantes réserves de métaux précieux et de base (gisements d'or, de zinc, de plomb, de cuivre, d'argent, de baryum, de tungstène, d'uranium et de fer) ont été mesurées dans les trois territoires. En 2007, les territoires mobilisaient plus de 20 pour 100 des dépenses d'exploration minière au Canada[39]. Douze mines sont en attente de permis réglementaires et plus de 200 gisements de minerai en sont au stade de l'exploration. Le projet de construction d'un port et d'une route de desserte à Bathurst Inlet, au Nunavut, faciliterait l'accès à plusieurs de ces gisements. La mise en production des gisements à haute teneur en fer découverts depuis longtemps sur l'île de Baffin pourrait également devenir plus attrayante si le réchauffement des températures contribuait à prolonger la saison de navigation. La combinaison de nouveaux chantiers miniers et de l'abrègement de la saison des routes de glace ajoutera probablement aux pressions favorisant la construction de routes carrossables à l'année, ce qui est déjà fait au nord du lac Baker, au Nunavut.

TABLEAU 10 : Importance continue du rôle des mines

	Mines fermées	Mines en exploitation	À l'étude	Au stade de l'exploration
Yukon	13	1	4	150
Territoires du Nord-Ouest	32-33	4	5	45
Nunavut	6	1 (en construction)	3	20

Sources : M. Burke, Étude géologique du Yukon; R. Silke, NWT and Nunavut Chamber of Mines; Goff et al. (2008).

[39] Pour plus de détails, voir Ressources naturelles Canada, *Survol des tendances observées dans l'exploration minérale canadienne*, 2008, http://www.rncan.gc.ca/mms-smm/busi-indu/cme-omc-fra.htm.

On peut toutefois remettre en question la possibilité qu'un boom économique se concrétise à brève échéance. Il existe plusieurs obstacles à la mise en œuvre d'autres grands projets de développement des ressources, qui se traduisent par une augmentation du coût des affaires dans le Nord canadien. On pense notamment aux problèmes associés aux activités dans un climat froid, au manque d'infrastructure de liaison, à la distance des marchés et aux risques d'ordre social, réglementaire et environnemental. L'incertitude associée aux échéances décisionnelles est un problème aigu, surtout à l'ère des marchés financiers mondiaux et de la concurrence pour l'attraction des capitaux menée par d'autres projets, ailleurs au Canada. Les mesures actuelles de promotion de la mise en valeur des ressources comprennent les activités géoscientifiques financées par des fonds publics, la création d'un centre pour l'innovation dans les climats froids au Yukon et des mesures d'incitation à l'investissement telles que les crédits d'impôt et le faible taux d'imposition des sociétés[40]. Les conséquences potentielles, sur le plan environnemental et social, d'un développement à grande échelle dans la région ont également leur place dans l'équation et pourraient retarder la prise de décisions et la mise en œuvre des projets, tout comme les considérations relatives à la distribution équitable des profits générés par l'extraction des ressources[41].

Les effets durables du projet de la route de l'Alaska illustrent la gamme des problèmes sociaux et environnementaux liés au développement à grande échelle dans le Nord canadien. Au début des années 1940, l'Armée des États-Unis a construit une route passant par le Yukon et le nord de la Colombie-Britannique afin de relier l'Alaska au reste du pays. Le projet finit par inclure un pipeline et une raffinerie destinés à alimenter en carburant le chantier de voirie. La construction dura environ un an; au cours de cette période, la population de Whitehorse passa de moins de 500 personnes à plus de 20 000 habitants[42]. Les services municipaux furent complètement débordés par cet influx rapide, qui favorisa la propagation de maladies tandis que le projet laissait dans son sillage divers immeubles et équipements. Pour les Premières nations du territoire, ce projet a eu des effets mitigés : il les a rendues minoritaires et moins aptes à compter sur leur mode de vie traditionnel, mais il leur a donné accès à des services tels que les soins de santé. Les populations d'animaux sauvages ont diminué de façon importante à la suite du projet, tant à cause de l'augmentation des activités de chasse que de la destruction des écosystèmes.

En guise de stratégie de promotion de la stabilité du développement économique au cours des cycles d'expansion et de ralentissement associés aux grands projets de mise en valeur des ressources, les gens du Nord tirent aussi parti d'activités économiques de moindre envergure et plus durables. Le tourisme, par exemple, est une industrie en émergence dans le Nord canadien. Le portail Investir au

[40] Pour plus de détails sur les stratégies de mise en marché et les priorités d'investissement, voir le portail Web *Investir au Canada* du gouvernement du Canada : http://investiraucanada.gc.ca/fra/explorez-nos-regions/nord-canada.aspx.

[41] Dans un rapport publié récemment sous le titre *Le Nord canadien : à traiter avec respect* (http://www.parl.gc.ca/40/2/parlbus/commbus/senate/com-f/enrg-f/rep-f/rep06may09-f.pdf), le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles conclut que les gens du Nord doivent participer aux décisions relatives au développement économique futur de la région, notamment pour ce qui est de protéger leur environnement et leur culture.

[42] Pour plus de détails, voir http://www.alaskahighwayarchives.ca.

Canada du gouvernement fédéral vante les perspectives d'investissement dans l'organisation de voyages, la gestion hôtelière et l'infrastructure, en mettant l'accent sur le patrimoine culturel et naturel de la région. Les stratégies de promotion du tourisme dans les territoires insistent sur la nature sauvage de la région et la possibilité de faire du tourisme fondé sur l'expérience, un genre d'activité en harmonie avec les valeurs post-matérialistes des voyageurs les mieux nantis (voir la figure 5). Le soutien de la croissance de ce secteur n'est pas exempt de problèmes. L'afflux de touristes en croisière dans l'Arctique ou de visiteurs dans les parcs nationaux impose d'énormes pressions sur les collectivités et sur les services qu'elles sont aptes à fournir (p. ex. à Pond Inlet, près du parc national du Canada Sirmilik). La navigabilité accrue des eaux de l'Arctique résultant du changement climatique pourrait augmenter le potentiel d'accueil des croisières, bien que des facteurs tels les dangers permanents de la glace de mer et les besoins en infrastructure publique risquent de freiner cette croissance. L'accès accru aux commodités touristiques du Nord et l'augmentation du nombre de visiteurs font également planer des menaces sur les écosystèmes sensibles, une considération importante pour toute stratégie de promotion touristique ou de gestion des parcs.

FIGURE 5: La nature et la culture ont une place importante dans la promotion du tourisme

www.travelyukon.com

www.spectacularnwt.com

www.nunavuttourism.com

2.4 CONCLUSIONS

Notre bref survol de la région et de ses peuples, des indicateurs de la capacité d'adaptation du Nord et des pressions subies par les parties prenantes de la région nous amène à faire quelques observations pertinentes pour l'adaptation au changement climatique :

- Les stratégies de lutte contre les effets du changement climatique qui ciblent le Nord canadien doivent avoir assez de souplesse pour accommoder l'incroyable diversité culturelle, sociale, politique et économique qui caractérise cette région. Dans certains cas, les stratégies pan-nordiques pourraient se révéler moins adéquates que les efforts de mise en place de mesures transcendant les frontières nord-sud.

- En raison des distances énormes qui séparent les établissements de la région et de l'approvisionnement souvent déficient ou limité en biens et services, il est essentiel de mettre en valeur la résilience des collectivités relativement au changement.

- Il se peut que les gouvernements, les collectivités et les entreprises qui exercent des activités dans cette région retardent la mise en œuvre de stratégies d'adaptation pour investir plutôt leurs ressources financières et humaines dans des mesures prioritaires plus prestigieuses. L'intégration des mesures d'adaptation aux institutions existantes ou nouvelles, sous forme de processus réglementaires, de plans de gestion de l'actif, de gestion des ressources et de plans communautaires, peut aider à positionner la préparation aux effets du changement climatique au même niveau que les autres priorités. Il est évident que ce type d'intégration commence déjà à se produire.

- Compte tenu des contraintes de capacité humaine et financière, il faut donner la priorité aux investissements dans des stratégies ou mesures d'adaptation qui produisent des avantages d'ordre social, environnemental ou économique, avec ou sans changement climatique, ainsi qu'aux possibilités de tirer des leçons des programmes internationaux et de contribuer à de telles initiatives.

« Nous nous sentons vulnérables ici. Nous n'avons aucun endroit où nous réfugier; aucune colline à gravir, notre aéroport ne peut recevoir des avions plus gros et nous n'avons accès à aucun hélicoptère. »

- Participant à la réunion de la TRNEE d'octobre 2007 à Gjoa Haven au Nunavut.

« J'ai entendu les gens du Sud dire que nous savions comment nous adapter aux changements climatiques. Ce serait vrai si nous vivions dans la nature. Mais les jeunes ne vivent plus dans la nature et il est de plus en plus difficile de s'adapter à ce qui se passe dans le monde et chez nous. Ceux qui pensent que nous savons nous adapter ne tiennent certainement pas compte des changements mentaux, sociaux et économiques qui se produisent. »

- Participant à la réunion de la TRNEE d'octobre 2007 à Gjoa Haven au Nunavut.

3.0

VULNÉRABILITÉ DE L'INFRASTRUCTURE NORDIQUE ET ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

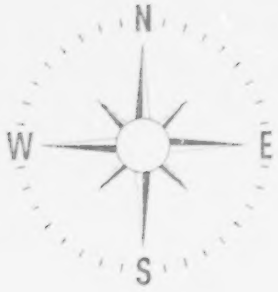
DANS CE CHAPITRE

3.1 Attributs clés de l'infrastructure nordique
3.2 Catégories d'infrastructures nordiques
3.3 Évaluation de la vulnérabilité des infrastructures et des collectivités nordiques

68° 45' 44" N
81° 13' 44" O

HALL BEACH, NUNAVUT

Les écarts climatiques pourraient devenir plus fréquents et plus intenses. Des phénomènes récents font ressortir la vulnérabilité de l'infrastructure du Nord. En 2003, de fortes vagues causées par des vents violents ont endommagé des structures récemment construites pour contrer l'érosion à Hall Beach, une collectivité d'environ 650 habitants située sur la péninsule Melville (Nunavut). Il a fallu effectuer des réparations d'urgence pour protéger les maisons avoisinantes.



3.0 VULNERABILITÉ DE L'INFRASTRUCTURE NORDIQUE ET ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le présent chapitre aborde la vulnérabilité de l'infrastructure physique du Nord et l'importance de l'adaptation au changement climatique dans le contexte des rôles clés que les systèmes d'infrastructure jouent pour garantir la viabilité à long terme de la région. Il examine les aspects de l'infrastructure nordique qui la rendent sensible aux répercussions du changement climatique, résume les répercussions très probables du changement climatique pour l'infrastructure nordique et aborde les besoins d'adaptation potentiels. Nous nous concentrons sur cinq catégories d'infrastructure : le transport, les bâtiments, les communications, l'énergie et les structures de confinement pour entreposer les déchets de roche et les résidus des travaux d'exploitation minière. Ce chapitre s'inspire des examens de documents accessibles au public et de la recherche qualitative commandée par la TRNEE, sans oublier les renseignements recueillis dans le cadre des ateliers d'intervenants.

3.1 ATTRIBUTS CLÉS DE L'INFRASTRUCTURE NORDIQUE

Les systèmes d'infrastructure du Nord canadien sont uniquement vulnérables par rapport à ceux du Sud. Le pergélisol et d'autres régimes de glaces figurent de façon importante dans la conception, la construction et la maintenance de l'infrastructure. Les coûts de construction et d'exploitation sont élevés en raison de la distance et de l'isolement ainsi que du très grand froid. L'infrastructure se détériore rapidement dans des environnements extrêmes. L'expérience dans le Nord canadien démontre que, même après une courte interruption des activités, la réouverture de l'infrastructure a tendance à être coûteuse. Le manque d'infrastructure existante, d'options et de services de remplacement, ainsi que les contraintes en matière de capacité au plan des finances et des ressources humaines constituent autant de pressions.

Le changement climatique pose des défis supplémentaires à la conception, à l'établissement et à la gestion de l'infrastructure dans le Nord et ailleurs au Canada. L'infrastructure physique est « vulnérable au climat » conçue, construite et exploitée pour fournir un service utile pendant des décennies selon une série réglementaire de conditions climatiques et environnementales propres au site. L'infrastructure physique actuelle et celle qui sera construite dans les prochaines décennies seront soumises à des conditions climatiques inconnues jusqu'à maintenant, avec des changements susceptibles de s'intensifier au fil du temps. Tous les systèmes d'infrastructure comportent un certain risque de défaillance. Cependant, des changements imprévus et rapides dans leur milieu d'exploitation peuvent augmenter ce risque et dépasser leur capacité d'adaptation, avec des pertes financières, des risques pour la santé et la sécurité et des répercussions connexes sur les écosystèmes.

Le maintien et l'amélioration de l'accès à une infrastructure fiable qui fournit la mobilité, l'abri, la connectivité, la puissance et la protection contre les déchets industriels toxiques sont l'essence du développement régional durable et de la sécurité du Nord. Les interactions complexes entre le changement climatique, la croissance des économies de marché, les régimes de gouvernance en évolution et d'autres facteurs qui influencent la capacité des nordistes de s'adapter au changement façonneront le succès relatif des efforts visant à améliorer les systèmes d'infrastructure du Nord canadien. Il est improbable que ces efforts priorisent l'adaptation au changement climatique par-dessus tout, ce qui intensifie l'importance de rechercher des mesures qui abordent plusieurs objectifs qui contribuent à la résilience, par exemple l'utilisation efficace de l'énergie et le raccourcissement des lignes d'alimentation.

Dans le Nord canadien et ailleurs, l'infrastructure physique affiche trois caractéristiques liées à l'adaptation au changement climatique : une longue vie en général, un emplacement fixe ainsi qu'une conception et des opérations complexes. Les critères de conception établissent la durée de vie utile prévue de l'infrastructure et ses niveaux de tolérance aux événements climatiques (p. ex. : une inondation en 100 ans). Cependant, une série de facteurs influe sur sa vie utile réelle. Citons notamment l'utilisation, les modifications, la maintenance et d'autres facteurs que contrôlent les décideurs. Les

facteurs externes comprennent les règlements et les progrès technologiques qui forcent ou favorisent l'obsolescence précoce. Les coûts en capital élevés de l'infrastructure et la nécessité de la concevoir en tenant compte de conditions propres au site signifient essentiellement que l'infrastructure est fixe une fois qu'elle est construite et que, par conséquent, elle est enfermée dans ses environs. La réponse aux attentes sociales afin d'éviter les pertes de vie et les dommages matériels attribuables à la défaillance d'une infrastructure augmente la complexité de sa conception et de son exploitation. De nombreux systèmes d'infrastructure sont de grandes installations formées de pièces construites à différentes périodes et pour lesquelles la tolérance aux défaillances peut avoir été mal définie, ce qui rend leur exploitation complexe.

Le manque de « redondances » des systèmes ainsi que l'isolement de nombreuses collectivités sont des caractéristiques clés qui distinguent les systèmes d'infrastructure du Nord canadien de ceux de régions plus densément peuplées du Sud. En cas de défaillance de l'infrastructure, certaines collectivités nordiques n'ont peut-être pas accès à des systèmes de secours ou à des solutions de rechange que toutes les collectivités du Sud tiennent pour acquis, comme une route alternative, un deuxième hôpital et un raccordement du réseau à d'autres centrales électriques. Ce manque d'options peut entraîner des interruptions de service, une perte de productivité et une incapacité de répondre aux besoins fondamentaux. À titre d'exemple, en janvier 2008, un blizzard de sept jours dans la région de Kivalliq au Nunavut a vidé les étagères des magasins dans trois collectivités en raison de la fermeture des aéroports. En ayant recours aux réseaux sociaux et à d'autres stratégies d'adaptation, les nordistes ont appris à s'adapter aux inconvénients ou aux urgences liés aux interruptions des services d'infrastructure. Cependant, l'exposition à un changement constant et à plusieurs sources de stress à long terme pourrait miner ces types de stratégies d'adaptation.

La population relativement éparse, l'éloignement, la saison de construction vulnérable aux intempéries et les coûts élevés de la main-d'œuvre et des matériaux font de la construction et de la maintenance de l'infrastructure nordique une entreprise coûteuse. Les contraintes en matière de capacité qui empêchent la maintenance et le remplacement opportuns de l'infrastructure peuvent également contribuer aux coûts à long terme. À titre d'exemple, un manque de capacité locale pour entretenir ou réparer l'équipement technique dans certaines collectivités signifie que la maintenance peut être faite moins régulièrement qu'il le faudrait. Les défaillances peuvent entraîner des interruptions prolongées de service attribuables en partie au peu d'expertise technique disponible. Dans de nombreux cas, les matériaux de construction proviennent de l'extérieur de la région, tout comme l'équipement spécialisé. En raison de phénomènes liés au climat, des modifications de la réglementation ou de l'augmentation des tarifs d'utilisation, les efforts de maintenance accrus ajoutent au coût des services dispensés par l'infrastructure. Dans certains cas, la continuité du service est un facteur opérationnel et les changements au milieu d'exploitation, dont les changements dans le régime climatique, peuvent fournir une incitation à apporter des rajustements progressifs à la gestion de l'infrastructure.

Une grande partie de l'infrastructure du Nord canadien compte sur le pergélisol, la neige et la glace pour sa stabilité et son utilité (voir encadrés 2 et 3). Par exemple, les structures de confinement,

qui protègent l'environnement des résidus miniers toxiques et d'autres matières, comptent souvent sur l'intégrité du pergélisol pour empêcher le mouvement des déchets miniers toxiques et des eaux industrielles. Étant donné que le sol gelé, tel que le roc, le sédiment et la matière organique, possède une capacité porteuse plus élevée que le sol non gelé, la conception des immeubles est généralement fondée sur la préservation des conditions de gel ou la limitation du dégel. Cependant, environ la moitié des zones de pergélisol du Canada sont très ou moyennement vulnérables au dégel dans des conditions climatiques plus chaudes, les terrains ayant une forte teneur en eau étant particulièrement susceptibles de s'écrouler s'ils sont ébranlés. Le pergélisol « chaud » sert de base à des secteurs de développement industriel important, comme le bassin du Mackenzie.

D'autres systèmes gelés sont également importants. À titre d'exemple, des routes praticables d'hiver construites sur des lacs et des rivières gelés servent de nombreuses collectivités isolées et camps d'exploration minière ou mines, particulièrement dans les Territoires du Nord-Ouest.

ENCADRÉ 2: Les climats froids posent des défis d'ingénierie et donnent lieu à des solutions créatrices

Dans le Nord canadien, tenir compte de l'état physique du pergélisol et d'autres systèmes gelés dans la conception, la construction et la maintenance de l'infrastructure représente un défi d'ingénierie et l'expérience a donné lieu à diverses pratiques et technologies adaptées aux climats froids. Le sol gelé fournit une surface stable pour les bâtiments, les routes et les pistes d'atterrissage, les pipelines, les tours d'émission et le confinement des déchets. Dans les protocoles de conception, de construction et de maintenance, les firmes d'ingénierie nordiques comptent sur des données environnementales telles que les données météorologiques et climatiques, et sur les valeurs de conception climatiques individualisées fournies par le gouvernement du Canada (Environnement Canada). Il arrive souvent que les spécialistes fassent des rajustements afin de tenir compte des tendances observées, des hypothèses relatives aux changements environnementaux prévus et aux répercussions propres au site pour les systèmes de pergélisol et de glace. Les stratégies d'ingénierie actuelles favorisent le maintien des conditions de gel et la limitation du dégel afin de freiner le mouvement de l'infrastructure à des niveaux tolérables. Le choix de la fondation et de la conception générale est donc fondé sur les charges de l'infrastructure et les conditions thermiques du sol.

Outre le choix de la fondation comme l'utilisation de fondations peu profondes plutôt que profondes, l'application de « thermosiphons » supporte l'intégrité de l'infrastructure. Cette technologie est en fait un échangeur de chaleur transférant la chaleur du sol à la surface, assurant la stabilité des conditions gelées pour différents types d'infrastructures. Il n'existe pas encore de guide technique complet pour déterminer l'utilisation optimale de thermosiphons ou de normes précises à respecter.

ENCADRÉ 2: Les climats froids posent des défis d'ingénierie et donnent lieu à des solutions créatrices (suite)

Les ingénieurs exerçant leurs activités dans le Nord offrent généralement ce genre de recommandation en effectuant des études géotechniques propres au site. Depuis 1985, plus de 100 systèmes de thermosiphon ont été installés dans le Nord canadien, incluant des applications industrielles, commerciales et institutionnelles comme dans le Collège Aurora à Inuvik, dans les Territoires du Nord-Ouest et l'école de Cambridge Bay au Nunavut. Une évaluation technique nationale de la vulnérabilité effectuée en 2008 par Ingénieurs Canada comprenait une étude de cas portant sur le rendement des systèmes de thermosiphon dans dix sites de fondations des Territoires du Nord-Ouest. L'évaluation a conclu que ces installations sont susceptibles d'être résistantes au réchauffement à long terme éventuel dépendant de facteurs tels que la maintenance adéquate, la surveillance et le rythme du réchauffement climatique futur.

De nombreux autres facteurs influencent les pratiques d'ingénierie et les choix connexes dans le Nord canadien. On pense entre autres à des conditions de très grand froid que l'infrastructure et les matériaux de construction incorporés doivent supporter, la santé et la sécurité des travailleurs, la courte saison de construction, les défis du transport des matériaux de construction, les délais pour obtenir de l'équipement spécialisé et un manque de main-d'oeuvre. Les initiatives des entreprises telles que Nuna Logistics et le Centre d'innovation en climat froid du Yukon récemment établi transforment les défis techniques et de la chaîne d'approvisionnement en occasions. L'Institut canadien des urbanistes a souligné les pratiques et les nouvelles technologies pour le transport et la logistique dans les régions froides dans sa conférence nationale de juin 2009.

3.2 CATÉGORIES D'INFRASTRUCTURE NORDIQUE

Le programme de la TRNEE a analysé cinq catégories d'infrastructure : le transport, les bâtiments, les communications, l'énergie et les structures de confinement pour entreposer les déchets de roche et les résidus des travaux d'exploitation minière. Ces types d'infrastructure sont, dans certains cas, vitaux pour les collectivités nordiques, leur procurant les services fondamentaux de mobilité, d'abri, de connectivité, d'électricité et de protection contre la pollution. Combinés, ces services permettent aussi de réagir efficacement aux urgences. Le tableau 11 présente une répartition de chaque catégorie par territoire, compilée à partir de diverses sources. Suit une brève description des types d'infrastructure étudiés, incluant les problèmes relatifs à celles qui existent et les perspectives futures.

Transport : L'infrastructure des transports varie considérablement dans les trois territoires, reflétant des différences historiques, géographiques et démographiques importantes. Le Yukon possède le réseau routier permanent le plus développé et le plus étendu des territoires, fournissant un accès routier praticable en tout temps à toutes les collectivités à une exception près. Le réseau routier des Territoires du Nord-Ouest comprend des routes carrossables en tout temps et des routes d'hiver, complétées par des transbordeurs de voitures et de passagers et des traverses de glace. Au Nu-

navut, la plupart des déplacements entre les collectivités au sein du territoire et vers l'extérieur se font par transport aérien, tandis le transport des biens et des marchandises se fait par navire ou par barge. L'éloignement géographique et les conditions de très grand froid rendent la construction et l'exploitation de l'infrastructure des transports dans la région coûteuses, et on doit reconnaître à l'échelle territoriale qu'on doit procéder à des améliorations importantes afin de satisfaire à la demande existante, suivre le rythme du développement des ressources, voire le faciliter et se préparer aux nouveaux enjeux liés aux intérêts relatifs à la souveraineté internationale. Les projets proposés de Bathurst Inlet Port and Road (le port et la route de Bathurst Inlet) et Nunavut-Manitoba Road (route devant relier le Nunavut au Manitoba) augmenteraient la capacité de servir les mines et fournirait une autre route plus courte pour le réapprovisionnement des combustibles et des marchandises des collectivités de cette région[43].

« La sûreté, la sécurité et l'intégrité environnementales du Nord reposent sur l'infrastructure des transports. Actuellement, cette infrastructure est tout à fait inadéquate pour répondre aux urgences environnementales, aux désastres naturels, aux accidents non environnementaux et aux menaces croissantes à la souveraineté du Canada. »

- Gouvernements du Yukon, des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut, 2008 : *A Multi-Modal Transportation Blueprint for the North* (Un plan de transport combiné pour le Nord).

Bâtiments : Il manque actuellement des immeubles d'habitation et des logements sociaux dans le Nord canadien. Le niveau de surpeuplement dans les appartements privées, mesuré en pourcentage des appartements abritant plus d'une personne par pièce, est nettement plus élevé au Nunavut et dans les Territoires du Nord-Ouest que dans l'ensemble du Canada (18 pour 100, 4,6 pour 100 et 1,5 pour 100 respectivement)[44]. Le niveau de délabrement des logements signalé dans la région est également remarquable. Dans l'ensemble du Canada, environ un sur treize logements occupés nécessite des réparations majeures; au Yukon, dans les Territoires du Nord-Ouest et au Nunavut, ces chiffres sont de un sur sept, un sur six et un sur cinq. De nouveaux projets de construction et des remises à neuf pourraient être entrepris au cours des prochaines décennies, stimulés par une combinaison du retrait nécessaire de capital social, les coûts de l'énergie, les tendances démographiques et le développement des ressources projeté et potentiel. Ces tendances donneront sans doute lieu à un besoin critique de construire divers immeubles, soit des résidences et des écoles, des centres communautaires, des aérogares et des hôpitaux. Les coûts de l'énergie sont un incitatif important pour les remises à neuf au Yukon, incluant des améliorations aux enveloppes de bâtiments et le recours à des combustibles de substitution pour le chauffage local axé sur la biomasse.

[43] Pour obtenir de plus amples renseignements sur ces projets, consulter les sites Web suivants : http://www.nu-mbrss.snclavalin.com/ et http://www.nunalogistics.com/projects/clients/bathurst/index.html.

[44] Statistique Canada – Recensement de 2006 – Profils communautaires.

Communications : L'infrastructure des communications contribue à la prestation efficace de services et fournit la connectivité au monde extérieur. Pour une petite collectivité comme Gjoa Haven au Nunavut, la connectivité est essentielle. Northwestel, une société privée, est le principal fournisseur de services de communications dans le Nord canadien (de même que dans douze collectivités nordiques de la Colombie-Britannique et de l'Alberta) et le propriétaire de toute l'infrastructure des communications. L'amélioration de l'infrastructure des communications et des services connexes a le potentiel de surmonter les entraves géographiques en fournissant l'accès aux connaissances, à l'information et en perfectionnant les compétences. Il s'agit là d'ingrédients clés de la participation à une économie axée sur les connaissances[45]. L'établissement récent du Nunavut Broadband Development Corporation indique une reconnaissance croissante de la nécessité d'appuyer l'élargissement des services et le développement connexe de ce type d'infrastructure. Il s'agit d'un organisme sans but lucratif qui offre des services à large bande fiables et à coût raisonnable dans tout le territoire[46].

« L'érosion du sol constitue un enjeu important qui peut entraîner notamment une faiblesse des fondations. Nous subissons une augmentation des coûts d'ingénierie et les changements climatiques posent de sérieux défis. Nous constatons également de plus en plus de faiblesses de l'infrastructure. Si la tendance se maintient et s'intensifie, nous pourrions être forcés de changer complètement les systèmes de fondations que nous avons utilisés jusqu'à présent. »

- Participant à la réunion de la TRNEE d'octobre 2007 à Gjoa Haven au Nunavut

[45] Selon l'OCDE, les caractéristiques d'un économie axée sur les connaissances incluent *les tendances dans les économies avancées vers une plus grande dépendance des connaissances, de l'information et des niveaux de compétence élevés, en raison de la nécessité accrue des secteurs public et privé d'y avoir accès rapidement* http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6864 , le 23 avril 2009.

[46] Pour de plus amples renseignements, consulter le site Web suivant : http://www.nunavut-broadband.ca/access.htm

TABLEAU 11 : L'inventaire des infrastructures nordiques fait ressortir les caractéristiques de chaque région

Catégorie d'infrastructure	Yukon	Territoires du Nord-Ouest	Nunavut
		TRANSPORT	
Routes carrossables en tout temps (longueur)	4 800 km À l'exception des collectivités établies plus au nord (Old Crow), toutes les collectivités sont reliées au réseau routier	2 200 km Approximativement 20 % des résidents ont accès en tout temps au réseau routier; en ce moment, 65 % des résidents n'ont pas accès au réseau routier pendant deux mois de l'année, pendant la transition entre le service de transbordeur et les traverses de glace; 13 % des résidents dépendent des routes carrossables en hiver pour le transport terrestre; le reste de la population n'a aucun accès	À l'exception d'une route de 21 km entre la collectivité minière de Nanisivik et Arctic Bay, il n'existe pas d'infrastructure routière pour relier les collectivités dans ce territoire
Routes carrossables en hiver, 2008 (longueur)	Aucune route principale carrossable en hiver	1 450 km de routes publiques carrossables en hiver Plus de 570 km de chemins privés carrossables en hiver pour le développement pétrolier et gazier et le réapprovisionnement des mines	Quelques chemins privés carrossables en hiver pour réapprovisionner les mines
Aéroports, 2008 (nombre)	29 (13 aéroports et 16 aérodromes) Le gouvernement du Yukon exploite toutes les installations.	27 aéroports communautaires et plusieurs bandes d'atterrissage semi-privées	Toutes les collectivités (26) dépendent du système de transport aérien pour leurs besoins essentiels. Seuls deux aéroports ont des pistes pavées
Infrastructures maritimes, 2008	Aucune infrastructure maritime (les ports de l'Alaska sont un lien stratégique)	Système de réapprovisionnement train/camion à barge pour les collectivités et les exploitations industrielles. Quatre collectivités dépendent de ce système de réapprovisionnement pour les marchandises en vrac. L'infrastructure appartient à l'entreprise privée	Toutes les collectivités ont des sites d'échouage sur une plage. Le seul port existant n'est pas relié à une collectivité

TABLEAU 11 : L'inventaire des infrastructures nordiques fait ressortir les caractéristiques de chaque région (suite)

Catégorie d'infrastructure	Yukon	Territoires du Nord-Ouest	Nunavut
		BÂTIMENTS	
Habitation, 2006 (nombre de maisons privées)	12 610 ~30 % en location	14 235 ~50 % en location	7 855 ~80 % en location
		COMMUNICATIONS	
Radio à micro-ondes (longueur), câble de fibre optique (longueur), satellite (nombre de collectivités)	Northwestel, une société privée, est le principal fournisseur de service et le propriétaire de l'infrastructure de communications. L'infrastructure comprend un réseau radio à micro-ondes de 7 354 km, un réseau de fibre optique de 3 250 km desservant le sud du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest, et des services de satellite desservant 43 collectivités (toutes les collectivités du Nunavut de même que les collectivités du nord et de l'est des Territoires du Nord-Ouest).		
		ÉNERGIE	
Barrages hydroélectriques	4 grands barrages	5 grands barrages ~75 % de l'énergie produite provient de cette source	Sans objet (toute l'électricité provient de l'importation de combustibles fossiles)
Centrales au diesel	19	26	27 centrales autonomes au diesel dans 25 collectivités; le fournisseur est Qulliq Energy Corporation (propriété du gouvernement du Nunavut)
Transport de l'énergie	2 lignes de transport de l'électricité; 1 pipeline de gaz naturel (prenant sa source dans les Territoires du Nord-Ouest, captant du gaz de trois puits du Yukon pour acheminer le gaz en Colombie-Britannique)	2 lignes de transport de l'électricité 1 pipeline principal allant de Norman Wells à l'Alberta	Sans objet

TABLEAU 11 : L'inventaire des infrastructures nordiques fait ressortir les caractéristiques de chaque région (suite)

Catégorie d'infrastructure	Yukon	Territoires du Nord-Ouest	Nunavut
		STRUCTURES DE CONFINEMENT	
Mines en exploitation (pour simplifier, le nombre de structures de confinement correspond au nombre de mines)	1	4	1 en construction
Mines fermées (pour simplifier, le nombre de structures de confinement correspond au nombre de mines)	13	32-33	6

Sources : Northern Connections (2008); Northwestel (2007); Statistique Canada — Recensement de 2006 —Profil des collectivités; Nunavut Housing Corporation (2004); Conseil de la fédération (2007) — Production et transport de l'énergie; Gouvernement du Yukon — Energy Solutions Centre; M. Burke, Étude géologique du Yukon; R. Silke, NWT and Nunavut Chamber of Mines, et NWT Geoscience Office (2008).

Énergie : La production d'énergie dans les trois territoires provient d'un nombre limité de sources. La production hydro-électrique est la source dominante de production d'énergie au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest, le reste provenant d'unités alimentées au diesel et au gaz naturel. Le Nunavut compte presque entièrement sur le pétrole, le diesel et d'autres combustibles fossiles importés pour ses besoins énergétiques. La dépendance à ces sources pour les besoins d'électricité se maintiendra probablement, étant donné que le branchement des collectivités éloignées à un système central d'électricité est inabordable. Dans les collectivités nordiques où le carburant diesel est la source de toute l'énergie électrique, l'intégrité de la centrale et de son dépôt d'approvisionnement en carburant est essentielle à la santé humaine et à la sécurité. L'énergie éolienne et solaire représente une quantité minimale de l'énergie produite dans le Nord canadien, bien qu'un programme du gouvernement du Canada soit en vigueur pour appuyer la croissance des énergies de remplacement à petite échelle[47]. L'analyse d'options visant à augmenter l'intérêt à l'égard des sources d'énergie renouvelables fait également partie des stratégies énergétiques des territoires[48]. L'infrastructure énergétique du Nord comprend également des contenants de combustibles souterrains et en surface, des lignes de transport d'électricité et des réseaux de distribution isolés, ainsi que des oléoducs et des gazoducs au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest. L'encadré 3 ci-dessous aborde brièvement les défis que posent la planification, la conception, la construction et la maintenance des structures linéaires sur un terrain pergélisolé. L'infrastructure énergétique du Nord est susceptible de croître à l'avenir, principalement pour exporter du pétrole, du gaz naturel et de l'électricité aux marchés du Sud (consulter le chapitre 2).

[47] Pour obtenir de plus amples renseignements sur le *Programme écoÉNERGIE pour les collectivités autochtones et nordiques*, consulter le site Web suivant : (http://www.ainc-inac.gc.ca/enr/clc/pra/ovr-eng.asp.

[48] Consulter la Stratégie énergétique du Yukon : (http://www.emr.gov.yk.ca/energy/energy_strategy.html), le Cadre des priorités énergétiques des Territoires du Nord-Ouest (http://www.iti.gov.nt.ca/energy/EnergyPrioritiesFramework.shtml et la Stratégie énergétique du gouvernement du Nunavut : (http://www.gov.nu.ca/documents/energy/EnergyStrategy_ENG.pdf.

ENCADRÉ 3: Le pergélisol instable représente un risque pour les structures linéaires telles que les pipelines d'énergie

La conception, la construction et la maintenance de structures linéaires, telles que les pipelines d'énergie, sur un terrain pergélisolé représentent des défis importants et des risques économiques, environnementaux et sociaux connexes. À l'origine, dans les années 1970, les initiateurs du projet du pipeline de la vallée du Mackenzie ont fait oeuvre de pionniers au plan technique en matière de conception, de construction et d'exploitation de pipelines. Certaines de leurs méthodes techniques ont été intégrées au projet de pipeline de Norman Wells, le premier pipeline d'énergie canadien enfoui dans un terrain pergélisolé.

Le pergélisol peut s'avérer problématique pour quelques raisons. Il est isolé par une « couche active » de sol et de matière organique qui fond tous les étés et gèle pendant l'hiver. La construction et l'exploitation d'un pipeline peuvent perturber cette couche, transférant la chaleur et causant progressivement plus d'accumulation d'eau, de fonte et d'érosion chaque été. La perturbation peut être attribuable au creusage d'une tranchée pour installer le pipeline au départ. La construction pendant l'hiver et l'isolation de la tranchée du pipeline à l'aide d'une matière comme des copeaux de bois sont des mesures pour aborder ce problème. Un pipeline fonctionnant à des températures normales émet aussi de la chaleur au sol gelé qui l'entoure. Le refroidissement des hydrocarbures à des températures inférieures à zéro est une façon de régler la question de la transmission de la chaleur, et c'est là la méthode utilisée dans le pipeline de Norman Wells

Un autre défi consiste à assurer l'intégrité du pipeline. Le refroidissement des hydrocarbures, par exemple, est un problème pour des portions des pipelines reposant sur un pergélisol discontinu et des zones non gelées. Dans ces parties, l'effet d'un pipeline refroidi serait de recueillir l'humidité et de causer la formation de lentilles de glace, exerçant une pression sur le pipeline lui-même (soulèvement par le gel) et augmentant la possibilité d'une rupture du pipeline. Dans le cas de Norman Wells, on a déployé un effort important à limiter le soulèvement par le gel lors des transitions entre les terrains gelés et les terrains non gelés.

Sources : Ressources naturelles Canada - Commission géologique du Canada – Pipeline de Norman Wells
Recherche : (http://gsc.nrcan.gc.ca/permafrost/pipeline_f.php); B. Page (1986).

Structures de confinement : des barrages de terre – des structures de confinement dans des dépressions naturelles – ont plusieurs fonctions pendant le cycle de vie des opérations minières, incluant la retenue des résidus miniers et des déchets industriels, la protection des approvisionnements en eau et la retenue des résidus miniers solides après la fermeture des mines[49]. Dans les cas où les barrages reposent sur le pergélisol, le dégel pourrait menacer la fondation du barrage et entraîner une fuite. Les changements dans les précipitations, tant les moyennes que les extrêmes, nuisent également au bon fonctionnement de ces structures. Les structures compromises comportent des risques sociaux

[49] Bien que la recherche de la TRNEE se soit concentrée sur les structures de confinement pour les applications minières, d'autres types existent, dont des installations pour les déchets solides et des bassins de stabilisation des eaux usées.

et environnementaux importants en raison de la nature toxique de certains de leurs contenus. Les structures les plus à risque sont celles liées aux mines qui sont déjà fermées, parce que leur gestion comporte moins de souplesse. Les nouvelles structures de confinement suivent l'ouverture de nouvelles mines. En raison de l'exploration extensive en cours dans les trois territoires et de la demande mondiale croissante de produits de base, les nombres de ce type d'infrastructure sont susceptibles d'augmenter de façon marquée au cours des prochaines années. Dans tout le Nord canadien, douze projets d'exploitation minière font présentement l'objet d'un examen réglementaire et 200 sont à l'étape de l'exploration.

3.3 ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ DES INFRASTRUCTURES ET DES COLLECTIVITÉS NORDIQUES

Les répercussions directes du changement climatique peuvent toucher de façon importante la conception, la maintenance et l'ensemble de la gestion de l'infrastructure du Nord canadien. Ces répercussions directes comprennent des températures plus élevées, des changements de la quantité, du moment et du type de précipitations, la diminution de la glace marine, les changements des caractéristiques du régime hydraulique, la dégradation du pergélisol et les changements aux autres systèmes glaciaires, ainsi que l'érosion côtière et l'activité cyclonique croissantes. Comme on l'a vu précédemment, les conditions du pergélisol influencent énormément le choix des systèmes de fondation. Afin d'aborder le réchauffement et la dégradation du pergélisol au fil du temps, il faut concevoir des systèmes en mesure de résister aux conditions prévues et ayant la souplesse nécessaire pour être rajustés par exemple par le reconditionnement des technologies de refroidissement artificiel ou la capacité de remettre les structures à niveau à la suite d'un tassement différentiel. Parmi les autres options, on trouve l'acceptation d'un rendement sous-optimal et le retrait prématuré de la structure.

Pour illustrer davantage ces risques, examinez l'interaction entre les effets du changement climatique sur les systèmes de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air (CVCA) et les choix opérationnels et de gestion. Les températures plus élevées peuvent exiger l'installation de systèmes de refroidissement dans certains immeubles augmentant ainsi les coûts de construction et d'exploitation, de même que la demande énergétique en été. Dans les grands immeubles où la responsabilité des éléments du système de l'immeuble incombe à de nombreuses parties, les décisions relatives à la conception, si elles ne sont pas prises globalement, peuvent entraîner des résultats sous-optimaux. Des précipitations et de forts vents plus intenses et plus fréquents influencent également les décisions relatives à la conception des structures et aux matériaux de construction, nuisant aussi à la sécurité des immeubles ainsi qu'à la durabilité de leur enveloppe et de leur façade.

À vrai dire, les pratiques d'exploitation et de maintenance influent de façon importante sur la vulnérabilité des infrastructures. Cette constatation a été faite par la première Évaluation nationale de la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques qui a mis l'accent sur le changement climatique, comme étant un facteur qui menace la résilience des infrastructures (voir encadré 4). Des exemples indiquent que les pratiques d'exploitation et de maintenance en cours peuvent compromettre l'intégrité de la structure et de l'enveloppe d'un bâtiment, même si la conception et la construction initiales sont adéquates. Par exemple, un bouleau qui avait poussé pendant cinq ans dans le revêtement d'étanchéité de l'immeuble de l'Assemblée législative du Yukon n'était pas attribuable aux conditions du changement climatique, mais met en lumière les problèmes d'exploitation et de maintenance qui rendent l'infrastructure susceptible de défaillance aujourd'hui. Le changement climatique peut augmenter la nécessité de porter une attention continue à la maintenance.

ENCADRÉ 4: La première Évaluation nationale de la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques met l'accent sur les menaces à la résilience des infrastructures

Ingénieurs Canada (le Conseil canadien des ingénieurs) et ses partenaires ont publié en 2008 la première Évaluation nationale de la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques. Fondée sur une série d'études de cas portant sur différents types d'infrastructure, l'évaluation a tiré les conclusions suivantes pour le Canada :

- La vulnérabilité de l'ingénierie aux changements climatiques de certains éléments des infrastructures est très élevée
- Des outils améliorés sont nécessaires afin d'orienter le jugement professionnel
- Les données manquantes sur les infrastructures sont une vulnérabilité de l'ingénierie.
- On doit améliorer les données climatiques, l'élaboration de valeurs de conception climatique à jour et améliorées et les projections relatives aux changements climatiques utilisées pour l'évaluation de la vulnérabilité de l'ingénierie et la conception des infrastructures.
- Les méthodes de conception doivent être améliorées
- Le changement climatique est un facteur qui diminue la résilience
- L'évaluation de la vulnérabilité de l'ingénierie exige des équipes multidisciplinaires

Les répercussions du changement climatique, combinées aux caractéristiques régionales et communautaires ainsi qu'aux forces sociales et économiques, peuvent amplifier les risques existants et en créer de nouveaux. À titre d'exemple, l'incitation à accroître les ressources économiques régionales afin d'améliorer les options de logement et les services de santé est un élément puissant pour attirer les investissements dans le potentiel énorme du développement des ressources que le changement climatique contribue à rendre accessible. Cependant, le rythme de ce développement pourrait dépasser la planification prudente et l'évaluation des risques appropriée. La perspective d'un développement rapide pourrait également inciter à accélérer les processus réglementaires avec des effets de longue durée pour les collectivités. Les processus rapides réduisent la probabilité de respecter les normes de construction ou d'apporter des ajustements axés sur l'avenir dans la conception et la construction de l'infrastructure, comme la prise en compte du changement climatique prévu. Par conséquent, une infrastructure conçue et construite hâtivement pour faciliter un boom de développement des ressources pourrait représenter un actif vulnérable dès le départ.

Le legs des booms des ressources se fait déjà sentir dans le Nord canadien. À titre d'exemple, la ville de Faro au Yukon fait face à la gestion d'un important stock d'infrastructures abandonnées et exposées aux conditions climatiques depuis plus de dix ans, depuis la fermeture définitive de la mine de Faro. Les services publics de la ville étaient conçus pour une collectivité dix fois plus importante que celle qu'ils desservent actuellement et coûtent cher à maintenir. Cette situation limite les investissements dans d'autres secteurs d'infrastructure prioritaires, dont la concentration de ressources supplémentaires pour améliorer la résilience des infrastructures au changement climatique.

Le tableau 12 résume les risques et les occasions potentiels que le changement climatique représente pour l'infrastructure nordique, qui ont été soulignés dans l'évaluation canadienne de 2008 des impacts du changement climatique et de l'adaptation.

TABLEAU 12 : Risques et possibilités que présente le changement climatique

Secteur	Exemple de risque/possibilité
Infrastructure (en général)	• À court terme, les effets de la perturbation du sol et de la construction sur le pergélisol présentent plus de risques que le changement climatique. • Les structures construites avant les années 1990, celles reposant sur un sol riche en glace et celles construites sur des fondations peu profondes courent un plus grand risque. • On commence à tenir compte des effets du changement climatique sur le cycle de vie dans la conception technique des nouvelles structures d'importance. • Risques découlant des changements aux régimes de précipitations (par ex. : neige, pluie, pluie verglaçante) et aux systèmes d'eau douce (par ex. : exposition aux inondations) et des changements aux régimes de gel/dégel (par ex. : exposition aux embâcles) • Les risques accrus de feux de végétation ont des répercussions négatives sur divers genres d'infrastructure, notamment les maisons dans les villes et les tours de communications dans les régions éloignées.
Transport (routes carrossables l'hiver)	• Fiabilité réduite des routes carrossables l'hiver dont les répercussions sont notamment des perturbations de la chaîne d'approvisionnement pour les exploitations minières, une perte d'accès aux collectivités éloignées qui dépendent de réseaux routiers carrossables l'hiver. Pression de construire des routes quatre saisons
Transport (maritime)	• Possibilité de nouveaux couloirs de navigation dans l'Arctique, prolongation de la saison d'expédition des marchandises l'été; les glaces continuent d'être un danger l'hiver au cours des prochaines décennies • La circulation accrue de gros navires par la baie d'Hudson et la mer de Beaufort représente des risques pour les collectivités côtières et les petits bateaux.
Transport (eau douce)	• Possibilité d'une saison d'expédition des marchandises plus longue pour les barges du Mackenzie, dépend du niveau optimal des lacs et rivières • Fiabilité réduite des systèmes de transport fluvial pour le réapprovisionnement en raison d'un faible niveau d'eau
Énergie (développement hydroélectrique)	• Défis à relever pour répondre à la demande accrue concernant un entreposage naturel changeant • Risques d'exploitation (inondation) liés aux changements des régimes rivière-glace et à la formation d'embâcles

TABLEAU 12 : Risques et possibilités que présente le changement climatique (suite)

Secteur	Exemple de risque/possibilité
Énergie (pétrole et gaz)	• Risques d'exploitation pour les activités d'exploration (par ex. : les effets sur le forage en mer de l'action accrue des vagues et des tempêtes plus nombreuses) • Risque de libérer des résidus de forage lié à la fonte du pergélisol et à l'instabilité du sol • Risques pour l'intégrité des structures linéaires, notamment les pipelines de pétrole et de gaz, connectées aux différents établissements construits sur le pergélisol • Potentiel d'exploration accru dans des conditions de glace marine réduite
Mines	• Perturbation de la chaîne d'approvisionnement en raison de la disponibilité réduite des routes carrossables l'hiver • Risque de libérer de la roche stérile et des rebuts de broyage des structures de confinement, lié à la fonte du pergélisol et à l'instabilité du sol • Un nouveau port en profondeur (Bathurst Inlet) et le réseau connexe de routes en gravier peuvent présenter une possibilité de croissance

Source : Furgal et Prowse (2008)

La recherche de la TRNEE a révélé des objets précis de préoccupations pour les nordistes et un certain nombre de cas où la vulnérabilité de l'infrastructure actuelle et des industries et des populations que ces systèmes desservent est déjà évidente. En particulier, six impacts du climat doivent entrer en ligne de compte :

- des températures plus élevées et l'évolution des configurations des précipitations, incluant la neige et la pluie verglaçante;
- la dégradation du pergélisol;
- les inondations et les changements des débits liquides des cours d'eau;
- la perte de la glace marine et l'érosion côtière;
- les fluctuations extrêmes des régimes météorologiques;
- les feux de friches.

Ces impacts climatiques sont liés aux cinq catégories d'infrastructure déjà abordées : le transport, les bâtiments, les communications, l'énergie et le confinement.

Les températures plus élevées et l'évolution des configurations des précipitations

- La hausse des températures et l'évolution des configurations des précipitations peuvent toucher tous les types d'infrastructure et les services connexes. La hausse des températures provoque l'augmentation de l'humidité, causant des surcharges de neige et de glace, une humidité plus élevée (brouillard) et des modifications au rapport neige-pluie. Le brouillard nuit aux voyages aériens et entraîne des niveaux d'humidité plus élevés, ce qui contribue à la détérioration accrue et à la hausse des coûts de maintenance des pistes des aéroports. Dans certains secteurs du Nord canadien, l'infrastructure des bâtiments, de l'énergie et des communications a été conçu et construite pour de faibles précipitations de neige et dans d'autres parties de la région, l'infrastructure est exposée à d'importantes surcharges de neige en raison de la formation de bancs de neige. Les quantités de neige accrues et les températures plus élevées causent des épisodes de pluie verglaçante et la pluie sur la couverture de neige existante provoque déjà la défaillance de l'infrastructure. La neige est aussi plus mouillée et, par conséquent, plus lourde.
- Les températures plus élevées entraînent des saisons plus courtes de routes d'hiver. L'industrie minière, qui est un utilisateur important des chemins d'hiver, peut être en mesure de s'adapter à leur disponibilité réduite en concentrant l'expédition des approvisionnements dans une saison plus courte ou en considérant des routes toutes saisons, bien qu'à un certain coût. Les collectivités nordiques, particulièrement dans les Territoires du Nord-Ouest, peuvent aussi être en mesure de s'adapter, mais il est possible que les coûts de livraison des aliments et d'autres approvisionnements soient plus élevés. La mine de diamants Diavik a dû prendre des mesures de compensation coûteuses pour les routes de glace qui n'ont pas gelé suffisamment pour permettre un réapprovisionnement. En mai 2006, l'entreprise a eu recours à un gros hélicoptère pour transporter du matériel lourd en plan à sa mine à 300 kilomètres au nord-est de Yellowknife. La réduction de la dépendance des biens provenant de fournisseurs éloignés peut augmenter la capacité de faire face à la situation et la résilience. À titre d'exemple, la réduction de la demande de combustibles fossiles par les collectivités et les mines, soit par l'efficacité énergétique ou des applications d'énergie renouvelable en tant qu'option d'adaptation, comporte quelques avantages. Elle diminue les risques liés au transport et à l'entreposage du combustible, diminue la dépendance de ressources qui peuvent devenir de plus en plus imprévisibles à obtenir et offrir la possibilité de réduire les GES.
- Les cycles de gel-dégel sont un autre impact du changement climatique qui touche différents types d'infrastructure. À Gjoa Haven au Nunavut, les cycles alternatifs de températures chaudes et froides, conjugués aux épisodes de pluie, ont contribué à l'effondrement d'une digue en 2005. À Inuvik, dans les Territoires du Nord-Ouest, les cycles de gel-dégel ont contribué à l'effondrement du sol à l'aéroport, nécessitant des réparations d'urgence en hiver. La température plus chaude en hiver entraîne aussi un phénomène connu dans les Territoires du Nord-Ouest sous l'appellation de débordement et de glaciation au Yukon. Plus habituel dans les petits cours d'eau, ce phénomène fait allusion à l'eau de fonte coulant sur les rivières et les routes gelées et qui gèle subséquemment à la surface.

- La formation d'embâcles et la débâcle inhabituelle de glace de rivière endommagent sérieusement les infrastructures. En 2009, de gros blocs de glace de rivière se sont dirigés autour et sur les structures des régions de Dawson et de Faro au Yukon, et d'Eagle en Alaska, causant des dommages importants. Les risques liés aux inondations saisonnières et aux embâcles le long des principaux lits de rivières et côtes sont d'importantes considérations dans le choix des sites et l'exploitation des installations industrielles. La conception d'îles artificielles pour la production pétrolière à Norman Wells, dans les Territoires du Nord-Ouest, a tenu compte des niveaux d'eau élevés causés par les embâcles le long du fleuve Mackenzie.

Dégradation du pergélisol

- Les collectivités qui comptent sur les pistes des aéroports et les routes toutes saisons sont susceptibles de connaître des coûts d'entretien sans cesse croissants en raison de la perte graduelle de l'intégrité des structures[50]. Les tours de télécommunications et l'infrastructure de la transmission d'énergie situées dans des régions pergélisolées éloignées deviennent de plus en plus exposées à des risques de défaillance et, étant donné que l'accessibilité peut également s'avérer un problème et que le coût de la redondance est prohibitif, la menace que constitue ce danger deviendra de plus en plus importante.
- Les pipelines d'énergie construits sur des terrains pergélisolés pourraient être exposés à une rupture ou à une fuite si les protocoles de conception et de maintenance ne tiennent pas compte de la possibilité de dégel du pergélisol, au tassement connexe et au soulèvement par le gel[51]. Le dégel du pergélisol et les cycles de gel-dégel représentent également des défis pour la sécurité à long terme des réservoirs de stockage des combustibles souterrains. La stabilité et l'intégrité des réservoirs sont essentielles afin d'empêcher les fuites de combustibles et les incendies. Les gouvernements et les assureurs offrent des mesures incitatives aux propriétaires des réservoirs de stockage souterrains afin qu'ils passent à des applications plus sûres et plus fiables.
- L'intégrité des structures de confinement érigées sur des fondations gelées peut être à risque au cours des cinq prochaines décennies, à moins de procéder à des remises à neuf des thermosiphons existants ou à l'installation de nouveaux systèmes. L'émission de substances toxiques provenant de structures de confinement, telles que les étangs de résidus miniers, pourrait être désastreuse aux plans social et environnemental, causant une dégradation irréversible des habitats sensibles et des répercussions sur la santé humaine.

[50] La dégradation du pergélisol peut endommager l'infrastructure du transport dans les régions nordiques de certaines provinces. À Tasiujaq, dans la baie d'Ungava au Québec, la dégradation du pergélisol a entravé l'utilisation de la piste d'atterrissage de l'aéroport, ce qui a rendu difficile l'accès à des biens et services essentiels pour la collectivité, notamment des aliments et des services de nature médicale. (Bourque et Simonet, 2008).

[51] D'autres structures linéaires peuvent être amoindries par la dégradation du pergélisol, par exemple les rails de chemin de fer comme celles qui desservent le port de Churchill au nord du Manitoba. Le maintien de la dégradation du pergélisol augmentera les frais d'exploitation et d'entretien et pourrait entraîner la nécessité de remplacer l'infrastructure plus tôt que prévu. (Sauchyn et Kulshreshtha 2008).

Inondations et changements des débits liquides des cours d'eau

- La possibilité d'inondations croissantes est une préoccupation pour les collectivités situées sur les plaines inondables. L'emportement par les eaux peut toucher les autoroutes, comme on l'a déjà observé le long de certaines parties de l'autoroute Dempster au Yukon. Au Yukon, les câbles à fibres optiques pour les systèmes de communications sont situés le long des autoroutes adjacentes aux rivières et des secteurs importants sont exposés aux inondations.
- Le déplacement des collectivités est une option pour faire face aux inondations et à la dégradation des berges persistantes. La collectivité d'Aklavik, dans les Territoires du Nord-Ouest, située sur les berges du canal Peel, a subi une érosion grave, une dégradation du pergélisol et une inondation désastreuse dans les années 1950. Cette situation a poussé le gouvernement du Canada à construire le peuplement d'Inuvik et à déplacer la collectivité vers un endroit ayant moins de risque d'inondation avec un succès mitigé. Plusieurs centaines de membres de la collectivité sont demeurés à Aklavik, reliée actuellement à Inuvik et à d'autres collectivités par des chemins d'hiver et un accès aérien.
- Des inondations et des ruissellements accrus contribueront à l'envasement attribuable à l'érosion. Les collectivités sur les plaines inondables peuvent subir une augmentation des coûts de maintenance de l'infrastructure des rivières en raison d'un envasement accru. Les collectivités qui comptent sur le transport par voie d'eau peuvent constater un envasement accru des chenaux navigables entraînant des difficultés d'accès des navires ou des barges et peuvent exiger des dépenses en immobilisations supplémentaires pour le dragage. L'envasement ou la diminution des débits d'eau ont déjà perturbé la navigation à certains endroits. La rivière Porcupine, à Old Crow au Yukon approvisionnait autrefois la ville, mais l'envasement de bas niveaux d'eau en été a causé des restrictions graves au trafic des navires.

Perte de glace marine et érosion côtière

- Les collectivités côtières ont observé la perte de glace marine, une plus grande action des vagues et l'érosion consécutive des côtes. Conjugués à l'instabilité du sol attribuable à la dégradation du pergélisol, l'intensification des ondes de tempête liées aux niveaux de la mer plus élevés, les changements d'intensités et de trajectoires des tempêtes et la perte de glace marine peuvent forcer le déplacement de collectivités entières dans l'avenir. Tuktoyaktuk, dans les Territoires du Nord-Ouest, une collectivité de moins de 1 000 habitants située au bord de l'océan Arctique, a subi l'un des rythmes les plus rapides d'érosion côtière et de fonte du pergélisol au Canada, estimées à environ deux mètres par année. Déjà, on a dû déplacer une école locale et le quartier général de la Gendarmerie royale du Canada plus loin dans l'arrière-pays lorsque le littoral a été emporté. La collectivité a dépensé presque 6 millions de dollars au cours des 10 dernières années pour transporter des roches afin de protéger le littoral.

Fluctuations extrêmes des régimes météorologiques

- Les tempêtes sont susceptibles de devenir plus fréquentes et plus intenses et, avec les hivers plus mouillés et plus chauds, les habitants du Nord pourraient faire face à des tempêtes de neige plus violentes. De nouvelles preuves provenant des collectivités annoncent la vulnérabilité des bâtiments à de telles tempêtes. Plus de 20 pour 100 des immeubles d'accès public dans les Territoires du Nord-Ouest sont à risque ou ont été solidifiés afin de tenir compte du risque accru d'effondrement du toit attribuable à des tempêtes de neige.
- En 2003, une puissante action des vagues poussées par des vents forts à Hall Beach, une collectivité d'environ 650 habitants située sur la péninsule Melville, a endommagé la structure de l'ouvrage de contrôle de l'érosion récemment érigé. Des réparations d'urgence à cette structure ont dû être effectuées afin de protéger les maisons à proximité immédiate.
- En 2008, la fonte des neiges et une chute de pluie intense pendant deux jours ont provoqué une inondation à Pangnirtung au Nunavut, causant l'érosion du terrain pergélisolé dans un secteur supportant des structures de ponts. Cet événement a endommagé deux ponts et des routes de glace, empêchant l'accès de la collectivité aux services essentiels.

Feux de friches

- Un changement climatique est susceptible d'affecter les tendances des perturbations forestières, telles que les feux de friches et les pullulations d'insectes, et il s'agit là d'une préoccupation importante pour l'infrastructure communautaire au-dessous la limite forestière. Le secteur des communications reconnaît qu'il s'agit d'une question grave pour les stations des faisceaux hertziens. De même, dans le secteur énergétique, les structures de bois risquent d'être détruites par le feu de même que par les infestations d'insectes.
- Une interruption des services de communications provoquée par des feux de friches est importante en raison du manque de redondance des systèmes. À Inuvik, dans les Territoires du Nord-Ouest, par exemple, le réseau de distributeurs automatiques de billets et des systèmes d'information des banques comptent sur le rendement continu d'une tour de télécommunications. Si celle-ci tombe en panne, il est possible qu'on tarde à la réparer et, par conséquent à rétablir le service, parce que les techniciens de la tour habitent à l'extérieur de la ville.
- En 2004, une saison record pour les incendies de forêt dans le centre du Yukon a aggravé les changements dans la sensibilité du sol pergélisolé, entraînant un grand nombre de glissements de terrain dans la région de Dawson. Ces glissements ont compromis les routes de transport de la région et considérablement endommagé les structures des bâtiments.

4.0

LE RÔLE DES GOUVERNEMENTS DANS L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

DANS CE CHAPITRE

4.1 Points de vue sur les rôles des gouvernements
4.2 Les rôles des gouvernements dans le Nord canadien
4.3 Instruments d'adaptation de l'infrastructure et initiatives en cours

66° 08' 40" N
65° 42' 55" O

PANGNIRTUNG, NUNAVUT

La vulnérabilité de l'infrastructure du Nord aux écarts climatiques a été soulignée en 2008 à Pangnirtung (Nunavut) alors que la fonte des neiges et des pluies abondantes de deux jours ont entraîné des inondations causant l'érosion du pergélisol dans un secteur supportant des structures de pont. L'événement a endommagé deux ponts et des routes d'accès aux ponts, réduisant les services essentiels de la collectivité.

4.0 LE ROLE DES GOUVERNEMENTS DANS L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les gouvernements, les entreprises, les collectivités et les particuliers ont tous un rôle à jouer dans l'adaptation au changement climatique. Nous nous pencherons ici sur le rôle des gouvernements. Gardiens des biens publics, des terres publiques et du capital naturel, les gouvernements ont la responsabilité de prendre des décisions de gestion pertinentes dans l'intérêt du public, notamment quant aux mesures d'atténuation des risques associés à l'évolution du climat. Ce faisant, le gouvernement doit évaluer systématiquement les risques dans le contexte des buts ou résultats voulus; prendre des mesures de réduction du risque; surveiller, évaluer et communiquer les mesures prises; enfin, rajuster ses actions en fonction de l'expérience acquise. Voilà, pour l'essentiel, le cycle de la gestion adaptative, une façon utile de traiter des enjeux marqués par l'incertitude, la durée et la complexité. Cette stratégie fait ressortir le rôle d'adaptateur du gouvernement. En second lieu, les gouvernements peuvent signaler et soutenir les décisions relatives au climat en diffusant de l'information, en remodelant les institutions établies, notamment la réglementation, les mesures fiscales et les marchés, et en levant les obstacles à l'adaptation. Cet aspect correspond à un autre rôle du gouvernement, celui de facilitateur de l'adaptation dans l'ensemble de la société.

Dans ce chapitre, nous abordons les rôles généraux des gouvernements canadiens en matière d'adaptation au changement climatique. Nous décrivons l'analyse commandée par la TRNEE, l'information recueillie dans le cadre des activités de programme de la TRNEE et l'information tirée

des sources accessibles au public. Nous examinons brièvement en quoi les gouvernements pourraient avoir des rôles différents dans le Nord du Canada et dans les autres régions du pays, dans le contexte des changements apportés aux régimes de gouvernance nordiques. Le chapitre se conclut par un résumé des mécanismes utiles aux gouvernements pour promouvoir la généralisation de la réflexion sur l'adaptation dans les décisions relatives aux infrastructures.

4.1 POINTS DE VUE SUR LES RÔLES DES GOUVERNEMENTS

En 2005, des représentants des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux du Canada ont mis la dernière main au Cadre national d'adaptation au changement climatique, qui décrivait les rôles des gouvernements en matière d'adaptation et les domaines propices à la concertation intergouvernementale sur cette question. Bien que le document n'ait pas été adopté dans le cadre d'une politique fédérale, le processus et son contenu ont eu une influence sur les plans et stratégies subséquents des administrations provinciales et territoriales. Les rôles génériques que ce cadre propose pour les gouvernements demeurent valables et utiles. Ils se répartissent en deux grandes catégories : le rôle d'adaptateur et le rôle de facilitateur[52].

À partir de ces rôles, le tableau 13 illustre la gamme de leviers dont les gouvernements disposent pour aller de l'avant sur la voie de l'adaptation. Il met en lumière l'importance de la collaboration pour la promotion de l'adaptation. L'adaptation est un enjeu horizontal qui a une pertinence directe et indirecte pour plusieurs domaines du développement durable et qui nécessite de l'information de plusieurs types, provenant d'un éventail de sources et de disciplines et répondant à des besoins variés. Pour un enjeu donné, l'adaptation des infrastructures par exemple, un palier de gouvernement peut servir aussi bien d'adaptateur que de facilitateur de l'adaptation; son rôle dépend du mandat et des obligations de ses ministères et services.

Dans les domaines de compétence et d'intérêt communs, il est essentiel de cultiver l'engagement et la collaboration, de l'échelon politique le plus élevé jusqu'à l'échelon local. On peut citer comme exemples de démarches concertées envers l'adaptation, le processus de planification de l'adaptation des collectivités qui se déroule au Nunavut; le partenariat établi entre BC Hydro et le gouvernement de la Colombie-Britannique pour enrichir les données hydrologiques et les données sur les tendances; les consortiums de recherche multipartites tel Ouranos; les Initiatives de collaboration pour l'adaptation régionale du gouvernement fédéral [53] et son partenariat avec le gouvernement du Yukon en vue de développer une capacité régionale en élaboration de scénarios de changements climatiques. La collaboration au-delà des frontières géopolitiques a de l'importance pour la mise en commun des connaissances, la résolution des préoccupations en matière d'équité et la promotion de la résilience des systèmes intégrés, ce qui comprend les écosystèmes et les secteurs économiques intégrés.

[52] Projet de recherche sur les politiques (2009). *Prioriser les risques et l'adaptation liés aux changements climatiques*, http://www.policyresearch.gc.ca/page.asp?pagenm=2009-0007_03&langcd=F, consulté le 2 juillet 2009.

[53] Ressources naturelles Canada administre le programme Initiatives de collaboration pour l'adaptation régionale. Les détails du programme figurent à la page http://adaptation.rncan.gc.ca/collab/index_f.php.

TABLEAU 13 : Rôle du gouvernement dans l'adaptation

Gouvernement comme *adaptateur*

Intendance	• La terre • Le capital naturel • L'infrastructure matérielle • Les questions transfrontalières	
Élaboration et application de politiques/ fourniture de biens et services publics	Bien-être social, économique, environnemental, culturel – *Exemples de domaines de politique* : protection des côtes et contre le danger d'inondations, gestion des catastrophes, santé, sécurité, ressources naturelles, écosystèmes, gestion de l'environnement, préservation de la culture et de l'héritage, innovation; commerce; développement économique; développement international *Exemples de biens et services publics* : surveillance et observation environnementales à long terme (par ex. : hydrologie, météorologie, pergélisol); sciences climatiques et modélisation; sciences naturelles et sociales; inventaire des biens construits par l'homme et du capital naturel	**Comportement et état souhaités :** Gestion efficace des risques relatifs au changement climatique, par exemple — • en acceptant les impacts et en supportant les pertes • en partageant les pertes • en assurant la prévention des impacts négatifs • en augmentant la compréhension (risques et réactions) • en exploitant les possibilités Amène à des systèmes humains et naturels qui résistent mieux au climat changeant

Gouvernement comme *facilitateur*

Données et information	Information fiable et de grande qualité sur les impacts du changement climatique; vulnérabilité régionale/sectorielle; tendances sociales et économiques Outils pour appuyer l'évaluation du risque, planification et prise de décision	
Institutions	*Exemples* : règles de responsabilité; règlements, permis, codes et normes, lignes directrices, processus de planification de l'utilisation des terres, marchés, taxes	
Incitatifs financiers	*Exemples* : subventions au secteur privé pour la recherche et le développement, micro-financement	
Leadership par l'exemple	Démonstration des processus, techniques Approvisionnement (pour stimuler la création de marchés)	
Fourniture de « filets de sécurité »	Attention axée sur les populations vulnérables, par ex. : meilleur accès aux mécanismes de répartition du risque, renforcer les réseaux non officiels	

Sources : Groupe de travail intergouvernemental sur les impacts et l'adaptation liés aux changements climatiques (2005), Stern (2006), Conference Board du Canada (2007), GIEC (2001), après Burton (1996).

4.2 LES RÔLES DES GOUVERNEMENTS DANS LE NORD CANADIEN

L'adaptation aux effets de l'évolution du climat nécessite une coopération de tous les paliers de gouvernement – local, autochtone, territorial et fédéral – dans le Nord canadien. Toutefois, la délimitation des rôles et des responsabilités pourrait se révéler une tâche ardue[54]. Comme nous l'avons vu au chapitre 2, les systèmes de gouvernance de la région en sont à des stades de développement variés. Les enjeux intergouvernementaux tels que les chaînes de responsabilité, la reddition de comptes, la représentation et les capacités humaines et financières demeurent flous dans certains cas. À eux seuls, les enjeux relatifs à la capacité subordonnent le succès de toute nouvelle règle ou procédure instaurée dans le Nord canadien aux relations officielles et informelles entre les divers ordres de gouvernement.

Comme nous l'avons déjà souligné, une approche efficace de l'adaptation consiste à prendre en considération les risques climatiques dans les processus de planification et de prise de décision existants. Cela suppose que des processus de planification et de décision efficaces sont déjà en place et que les rôles, les responsabilités et les droits fonciers sont clairs pour les intervenants mis en cause. Bien que ce ne soit pas nécessairement le cas dans le Nord canadien, tous les ordres de gouvernement ont intérêt à développer et valoriser les institutions, à préciser le cadre réglementaire et à consolider les relations intergouvernementales pour la promotion des objectifs d'envergure locale, régionale et nationale. Bien que ce processus nécessite vraisemblablement d'importantes ressources humaines et financières, il offre aussi une occasion de prendre en compte les conséquences de l'évolution du climat dans la négociation et la mise en œuvre des ententes et dans la mise en place de nouvelles institutions, de relations de travail et de partenariats. Dans certains cas toutefois, les peuples autochtones pourraient considérer comme des changements culturels inacceptables les stratégies d'adaptation au changement climatique telles que le déménagement de collectivités ou l'abandon d'activités traditionnelles de chasse et de pêche.

Les gouvernements et organismes de réglementation actifs dans le Nord canadien sont susceptibles de jouer plusieurs rôles génériques énoncés au tableau 13, ce qu'ils font d'ailleurs déjà dans certains cas. Cependant, les contraintes de capacité et la concurrence entre les priorités pourraient constituer des obstacles à l'examen stratégique des politiques et des plans, à l'élaboration et au déploiement de mesures visant l'adaptation des infrastructures au climat, à la diffusion de données pertinentes pour l'adaptation, à l'offre de mesures d'incitation ainsi qu'à l'adoption et à l'application de règlements axés sur la gestion des risques climatiques. La coordination et la coopération intergouvernementales sont essentielles à une gouvernance efficace et effective, à l'élimination des chevauchements et des dédoublements, à la prestation optimale des programmes et des services pour tous les résidants et à la clarté des chaînes de responsabilité.

[54] Cette section s'inspire principalement de Northern Canada Consulting (2007), un rapport commandé par la TRNEE.

Le cadre réglementaire de l'exploitation pétrolière et gazière dans les Territoires-du-Nord-Ouest, au Nunavut et dans la zone extracôtière de l'Est de l'Arctique donne une indication de la collaboration intergouvernementale actuelle et des limites de la capacité à répondre aux besoins d'adaptation. L'Office national de l'énergie (ONE) a des responsabilités de nature réglementaire à l'égard de l'exploration et des activités pétrolières et gazières dans une grande partie des territoires du Nord canadien. Les autorisations et approbations de projets d'exploration et de production pétrolières et gazières dépendent des résultats d'évaluations environnementales dont le processus dépend de l'emplacement du projet. Ces processus d'évaluation environnementale sont supervisés par une série d'organismes de réglementation : l'Office des terres et des eaux de la vallée du Mackenzie, l'Office des terres et des eaux des Gwich'in, l'Office des terres et des eaux du Sahtu et l'Office des terres et des eaux du Wek'eezhii dans les Territoires du Nord-Ouest, et la Commission du Nunavut chargée de l'examen des répercussions au Nunavut. En général, le promoteur doit prendre en compte les effets du changement climatique sur son projet dans son évaluation environnementale. Malgré la reconnaissance du rythme rapide des changements environnementaux qui surviennent dans cette région et les préoccupations qu'il suscite, la réponse aux besoins d'adaptation pose des problèmes à l'ONE, ainsi qu'aux administrations territoriales et autochtones.

L'encadré 5 illustre les perceptions des parties prenantes du Nord canadien quant aux rôles et responsabilités possibles des gouvernements pour la promotion de l'adaptation dans la région, d'après une recherche qualitative menée par la TRNEE.

ENCADRÉ 5: Les parties prenantes du Nord ont des points de vue variés sur les rôles et responsabilités des gouvernements pour la promotion de l'adaptation dans le Nord canadien

Dans le cadre de son Programme stratégique d'adaptation au changement climatique, la TRNEE a commandé une étude sur le rôle des gouvernements en matière d'adaptation, tout particulièrement dans le Nord canadien. Dans ses travaux l'équipe de recherche a notamment réalisé des entrevues téléphoniques auprès des intervenants du Nord en avril 2007. Le format d'entrevue consistait en une série de questions ouvertes portant sur les rôles des divers ordres de gouvernement. Les résultats cumulatifs des entrevues sont présentés ci-après. Ces résultats ne sont pas statistiquement représentatifs des populations du Nord. Ils donnent une indication de la perception des résidants du Nord sur la question au moment des entrevues.

Réponses à la question : « Quels devraient être les rôles et responsabilités principaux du gouvernement fédéral pour la promotion de l'adaptation au changement climatique dans le Nord? »

- Faire preuve de leadership
- Fournir une aide financière
- Financer la formation et le renforcement des capacités par le biais de partenariats
- Aider les gouvernements autochtones à renforcer les capacités et à développer les ressources humaines d'adaptation
- Transférer l'information aux territoires pour les aider à éduquer le public
- Réaliser des recherches et des modélisations (climatiques)
- Veiller à ce que l'information sur le climat soit disponible, accessible et à jour
- Mettre en place des pratiques exemplaires
- Établir un programme de réglementation
- Réunir, coordonner, coopérer, parler avec nous
- Jouer un rôle indépendant et habilitant

Réponses à la question : « Quels devraient être les rôles et responsabilités principaux des gouvernements territoriaux pour la promotion de l'adaptation au changement climatique dans le Nord? »

- Renforcer les capacités à l'interne, puis éduquer le public nordique
- Prouver leur volonté d'agir: en augmentant la dotation en personnel et les budgets consacrés aux problèmes d'adaptation; en révisant les stratégies d'adaptation au changement climatique
- Faciliter l'action communautaire; par exemple, élaborer des modèles d'adaptation à l'intention des communautés
- Participer davantage aux initiatives en cours (p. ex. les projets d'adaptation du Conseil de l'Arctique)
- Établir des partenariats intergouvernementaux

Réponses à la question : « Quels devraient être les rôles et responsabilités principaux des gouvernements autochtones pour la promotion de l'adaptation au changement climatique dans le Nord? »

- Faire appliquer correctement les ententes sur les revendications territoriales
- Découvrir ce que tout cela signifie
- Sensibiliser leurs commettants à la menace nouvelle et croissante du changement climatique
- Collaborer au renforcement des capacités d'adaptation au changement climatique
- Presser les gouvernements territorial et fédéral d'établir des partenariats
- Fonder les décisions sur les connaissances scientifiques et traditionnelles
- Mettre en œuvre les plans d'adaptation communautaires

ENCADRÉ 5: Les parties prenantes du Nord ont des points de vue variés sur les rôles et responsabilités des gouvernements pour la promotion de l'adaptation dans le Nord canadien (suite)

Dans leurs réponses à la question « Quels devraient être les rôles et responsabilités principaux des administrations municipales pour la promotion de l'adaptation au changement climatique dans le Nord? », les répondants ont souligné certaines lacunes sur le plan des capacités au lieu de donner des réponses concrètes à la question comme dans les trois cas précédents. Voici les principaux besoins et lacunes que les répondants ont reliés à l'état de préparation des collectivités et au soutien technique :

- Les collectivités ne sont pas prêtes à s'adapter
- Les collectivités ont déjà du mal à s'adapter au changement.
- Les collectivités ont besoin de soutien technique pour que tout le reste soit possible (p. ex. : pour la planification énergétique, pour la planification communautaire intégrée et pour l'estimation de la vulnérabilité).

Quelques réponses à la question : « Comment les gouvernements du Nord peuvent-ils se concerter pour faciliter l'adaptation au changement climatique? »

- En établissant des partenariats fructueux; le Programme de lutte contre les contaminants dans le Nord est cité comme exemple de modèle de partenariat fructueux.
- En présentant les problèmes du Nord aux forums nationaux et aux réunions ministérielles fédérales-provinciales-territoriales (réunions des ministres de l'Environnement, de l'Énergie, des Ressources).
- En reconnaissant qu'il n'y a pas de « recette miracle » pour l'adaptation et que par conséquent, il faut travailler en concertation.
- Les gouvernements peuvent travailler en concertation, mais rien ne remplace le leadership fédéral

Il est particulièrement pertinent de considérer le rôle du gouvernement fédéral dans l'adaptation au changement climatique dans le Nord du Canada. En vertu du mandat d'Affaires indiennes et du Nord Canada, le gouvernement fédéral « intervient directement dans le développement politique et économique des territoires. Il assume également d'importantes responsabilités liées à la gestion des ressources, des terres et de l'environnement[55] ». Les obligations internationales du gouvernement fédéral ont également une importance primordiale, car le changement climatique a de vastes ramifications dans les régions circumpolaires. Outre les responsabilités de prévoir les conditions météo et l'état de la glace de mer, de réaliser des évaluations scientifiques et de tenir à jour la base de connaissances sur la masse continentale du Canada, ainsi que les responsabilités réglementaires associées au développement de l'exploitation du pétrole et du gaz dans le Nord, le gouvernement fédéral a un rôle vital à jouer dans la planification d'une stratégie intégrée d'adaptation au changement climatique dans le Nord du pays.

4.3 INSTRUMENTS D'ADAPTATION DE L'INFRASTRUCTURE ET INITIATIVES EN COURS

Les gouvernements disposent d'une gamme de leviers pour la promotion de l'adaptation. Ils peuvent recourir soit à des mesures volontaires telle la déclaration de renseignements, soit à des mesures de contrôle obligatoires, comme les règlements. Ils peuvent aussi tirer parti des marchés, de mesures d'incitation financières, de règles de responsabilisation et de mesures fiscales pour favoriser ou décourager des activités ou des comportements chez les citoyens ou les entreprises. Dans le contexte de ce qu'ils perçoivent comme étant politiquement acceptable, les gouvernements fondent leur choix d'instruments sur des critères tels que l'efficience économique de l'instrument et son efficacité probable pour l'atteinte du but fixé, lequel peut englober plusieurs objectifs. Pour des raisons telles que les contraintes de ressources ou les perceptions quant au manque de prégnance des attitudes, les gouvernements peuvent aussi choisir de ne rien faire.

Il existe plusieurs instruments pertinents pour l'adaptation au changement climatique. L'OCDE en a récemment examiné quelques-uns, en se penchant particulièrement sur les mécanismes d'assurance et du marché, les partenariats public-privé, les montages microfinanciers, la réglementation et les mesures d'encouragement à la recherche-développement (R-D). Les dangers moraux et les externalités négatives sont deux types de problèmes qu'il importe de réduire au minimum. Il y a danger moral lorsqu'un particulier ou une entreprise prend des risques accrus en espérant des secours d'un gouvernement poussé par des pressions politiques. On parle d'externalité négative, par exemple, lorsqu'un ménage décide de renforcer son front de mer, ce qui exacerbe l'érosion du front de mer d'un ménage voisin. Le tableau 14 résume les principaux choix et instruments d'adaptation de l'infrastructure physique, y compris les trois instruments évalués dans le prochain chapitre.

[55] Pour plus de détails sur le mandat, les rôles et les responsabilités d'Affaires indiennes et du Nord Canada, voir http://www.ainc-inac.gc.ca/ai/arp/mrr-fra.asp, consulté le 2 juillet 2009.

TABLEAU 14 : Possibilité d'utiliser des instruments de politique reconnus pour promouvoir l'adaptation

Impacts sur le climat	L'option d'adaptation	Instruments potentiels
Dommages causés par les inondations et les tempêtes aux infrastructures côtières par de fortes houles et une érosion côtière accrue	*Prévention des pertes par l'entremise de ce qui suit :* • options structurelles : protection des côtes, notamment enrochement des plages; conception et construction de structures qui peuvent résister aux inondations • opérations sur place : approvisionnement des plages, gestion des sédiments • options des institutions : planification de l'utilisation des terres, planification d'urgence, définition claire des responsabilités *Changement d'emplacement* en appliquant des stratégies de recul, de relocalisation	• Réglementation : planification de zone, approche tous risques pour la gestion des catastrophes et des urgences • Marchés : primes d'assurance particulières • Encouragements financiers : partenariats public-privé (PPP) ou financement des mesures de protection des côtes • Règles de responsabilité : passer à une responsabilité légale pour internaliser les risques et les coûts d'adaptation des infrastructures côtières
Inondation après des pluies torrentielles et la fonte des neiges Modification du volume, du moment et de la qualité du débit d'eau Pénuries d'eau plus fréquentes et plus longues	*Prévention des pertes par l'entremise de ce qui suit :* • options structurelles/ technologiques : augmenter la capacité des réservoirs, dragage, augmenter l'infrastructure de l'écoulement des eaux • options des institutions : ré-attribution de l'eau, gestion du risque pour s'occuper de l'imprévisibilité des pluies • options basées sur le marché : permis d'adduction d'eau, prix de l'eau *Changement d'activité* par L'entremise de la diversification (p. ex. : moins se fier à la production hydroélectrique) et la conservation	• Encouragements financiers : ajustements aux modalités des PPP (p. ex. : exigences sur les ressources en eau), subventions pour le déploiement technologique • Marchés : prix de l'eau, commerce des permis d'adduction d'eau • Information ou leadership par l'exemple : campagnes de sensibilisation et programmes de gestion de la demande; systèmes d'avertissement précoce

TABLEAU 14 : Possibilité d'utiliser des instruments de politique reconnus pour promouvoir l'adaptation (suite)

Impacts sur le climat	L'option d'adaptation	Instruments potentiels
Performance réduite des infrastructures en raison des changements aux conditions climatiques moyennes et des extrêmes Demande réduite de chauffage individuel et demande accrue de climatisation en raison de températures plus chaudes	*Prévention des pertes* par : • L'entremise d'options structurelles: concevoir et construire des immeubles d'habitation et d'autres infrastructures adaptés au nouveau climat • Choix de mesures : modification des exigences d'entretien; examen des normes de sécurité et d'efficacité énergétique • *Partage des pertes* par l'entremise options basées sur le marché : assurance • *Changement d'emplacement* en appliquant des décisions de planification de zone et de choix d'un site • *Augmentation de la compréhension* par l'entremise de la surveillance des impacts/réactions	• Réglementation : codes et normes de construction, lignes directrices et meilleures pratiques, ajustements au processus d'approbation des projets (p. ex. : processus d'évaluation des impacts environnementaux) • Marchés : primes d'assurance en fonction de l'adaptation; régimes d'assurance • Encouragements financiers : ajustements aux modalités des PPP, encouragement en R et D ciblant des technologies innovatrices d'adaptation • Information ou leadership par l'exemple : protocoles de surveillance, pilotes de démonstration technologique, formation et perfectionnement des compétences des intervenants en infrastructures
Fréquence et gravité accrue des conditions météorologiques et des dommages connexes aux infrastructures Perturbation de l'activité économique et effets indirects sur la santé (p. ex. : détérioration des aliments, contamination de l'eau)	*Partage des pertes* par l'entremise d'options de répartition des risques au-delà de l'industrie de l'assurance *Prévention des pertes* par l'entremise de ce qui suit : • options des institutions et administrations : systèmes de pré-alerte, meilleure gestion des désastres/urgences • options structurelles : barrières contre l'inondation, infrastructures à l'épreuve des inondations, protection contre la foudre, installation d'extincteurs automatiques à l'intérieur *Changement d'emplacement* en appliquant des décisions de planification de zone et de choix d'un site	• Réglementation : codes et normes de construction, planification de zone, ajustements au processus d'approbation des projets (p. ex. : processus d'évaluation des impacts environnementaux), ajustements des permis (p. ex. : obtenir un permis en fonction de l'adaptation) • Marchés : primes d'assurance en fonction de l'adaptation; régimes d'assurance • Encouragements financiers : mobiliser les finances privées ou les PPP pour les structures de protection

Source : Adapté de l'OCDE (2008), comprend l'information recueillie pendant la consultation des intervenants du programme de la TRNEE.

Les parties prenantes du Nord s'inquiètent de plus en plus des effets manifestes et éventuels du changement climatique. Depuis le lancement du programme de la TRNEE en 2006, le profil de l'adaptation nordique et les investissements connexes ont augmenté. L'adaptation au changement climatique est un thème de Vision nordique, un document conjoint des trois territoires qui décrit des activités de consolidation et des perspectives de collaboration pour la promotion de l'adaptation. Les plans ou stratégies des territoires en matière de changement climatique comprennent des objectifs d'adaptation et des initiatives visant principalement la compréhension des effets attendus, la vulnérabilité des collectivités et des secteurs et les réponses d'adaptation viables. Par une approche concertée, certaines collectivités du Nord commencent à élaborer et à mettre en œuvre des stratégies d'adaptation. Le gouvernement du Canada a mis sur pied deux programmes d'adaptation qui ciblent particulièrement le Nord canadien et qui sont administrés par Affaires indiennes et du Nord Canada et par Santé Canada. L'encadré 6 présente diverses initiatives d'adaptation mises sur pied par les gouvernements, les collectivités et l'industrie dans le Nord canadien et pertinentes pour cette région du pays.

ENCADRÉ 6: Les gouvernements, collectivités et industries du Canada prennent déjà des mesures d'adaptation des infrastructures

INITIATIVES DE RENFORCEMENT DE LA CAPACITÉ D'ADAPTATION

Les programmes de financement fédéraux, la législation des territoires et les dispositions des accords sur l'autonomie gouvernementale autochtone obligent les promoteurs de grands projets d'infrastructure à étudier et divulguer les effets environnementaux et sociaux prévus du projet. Plus particulièrement, les nouveaux projets d'infrastructure tels les opérations minières ou les grands pipelines de pétrole et de gaz doivent faire l'objet d'une évaluation environnementale. Les processus et les exigences réglementaires varient selon les administrations. Les processus fédéraux, par exemple, obligent le promoteur à prendre en considération les effets du changement climatique sur le projet; on peut obtenir la marche à suivre auprès de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale. D'après des parties prenantes du secteur privé, les lacunes sur le plan de l'information, notamment quant aux projections de l'évolution du climat et d'autres conditions environnementales, rendent problématique la conformité à cette exigence de la loi. Les conseils territoriaux s'interrogent aussi sur la façon d'aborder l'adaptation. Ainsi, l'Office d'évaluation environnementale et socio-économique du Yukon alloue déjà de nombreuses ressources financières et humaines à la question.

La Vision nordique des trois gouvernements territoriaux décrit des activités d'adaptation prioritaires en matière d'infrastructure, dont l'évaluation de la vulnérabilité des infrastructures communautaires et l'étude des moyens d'ajuster les pratiques techniques ainsi que les codes et les normes afin d'y incorporer les effets du changement climatique.

Deux des quatre objectifs du plan du Yukon sur les changements climatiques de 2009 portent sur l'adaptation au changement climatique, notamment par des activités centrées sur l'infrastructure.

ENCADRÉ 6: Les gouvernements, collectivités et industries du Canada prennent déjà des mesures d'adaptation des infrastructures (suite)

Le gouvernement des Territoires du Nord-Ouest entreprend une série d'activités pour améliorer la résilience des immeubles face à des conditions climatiques changeantes. Par exemple, le ministère des Travaux publics intègre les répercussions de la surcharge de neige sur la conception des immeubles et diffuse cette information sous forme de brochure. Ce ministère travaille également, de concert avec le Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques d'Ingénieurs Canada, à la mise au point de lignes directrices sur l'utilisation des thermosiphons.

Le ministère de l'Environnement du Nunavut, Ressources naturelles Canada et l'Institut canadien des urbanistes collaborent avec les collectivités à la détermination des vulnérabilités au changement climatique, réalisent des évaluations scientifiques et élaborent des stratégies d'adaptation. Jusqu'ici, une dizaine de collectivités se sont engagées dans ce processus, notamment celles de Clyde River, Hall Beach et Iqaluit.

Les trois gouvernements territoriaux, le Manitoba, le Québec et le gouvernement fédéral financent la mise au point d'un guide des pratiques exemplaires pour la construction, l'entretien et la remise en état de l'infrastructure de transport dans les régions à pergélisol.

Affaires indiennes et du Nord Canada administre un programme d'adaptation nordique à hauteur de 14 M$. Entre autres, ce programme finance et soutient les évaluations du risque et de la vulnérabilité des collectivités et la mise en place d'outils d'aide aux décisions sur l'adaptation.

Santé Canada administre un programme de 7 M$ sur l'adaptation au changement climatique et la santé dans les collectivités nordiques et inuites. Les activités du programme comprennent l'appui à la recherche communautaire ayant trait aux effets du changement climatique sur la santé et aux réponses d'adaptation viables, de même que la production et la diffusion des résultats de recherche dans des formats respectueux des cultures.

L'Association canadienne de normalisation élabore, à l'intention des gestionnaires de l'infrastructure des collectivités du Nord, des lignes directrices nationales centrées sur le pergélisol et le changement climatique.

MISE EN ŒUVRE DES MESURES D'ADAPTATION

L'évolution des tendances du pergélisol et l'instabilité du sol qui en résulte ont suscité le recours à des matériaux de construction novateurs propres à supporter les structures.

En réaction à l'érosion du sol associée à la fonte du pergélisol, des collectivités renforcent leur rivage et déplacent des immeubles vers l'intérieur des terres.

Plusieurs grands projets d'infrastructure ont adopté des mesures qui tiennent compte du réchauffement du pergélisol et qui réduisent au minimum le tassement du sol, notamment l'installation de thermosiphons.

En même temps, le développement et le renouveau des infrastructures émergent en tant que priorité stratégique, ce qui constitue une occasion formidable d'instaurer des mesures d'adaptation au changement climatique au fil des investissements et de la planification de l'infrastructure. Depuis quelques années, les déclarations et les investissements des gouvernements fédéral et territoriaux mettent en lien l'infrastructure et la promotion d'objectifs stratégiques régionaux et nationaux, et les tendances dont il a déjà été question dans le présent rapport indiquent la possibilité d'une phase d'expansion de l'aménagement en infrastructure dans la région[56]. L'aménagement et le renouvellement de l'infrastructure présentent des occasions d'ajustement des processus qui guident le financement, la conception, la construction et la gestion du cycle de vie de l'infrastructure en fonction de l'évolution du climat. Une telle initiative constituerait un exemple parfait d'intégration active de l'adaptation.

Pourtant, il semble que les gouvernements n'arrivent pas à tirer pleinement parti de cette occasion. Les ententes-cadres sur l'infrastructure de 2008 entre le gouvernement du Canada et les gouvernements du Yukon, des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut obligent les territoires à élaborer une vision et une démarche à long terme en matière de gestion de l'infrastructure publique. Entre autres dispositions, ces plans d'infrastructure doivent comprendre une description de l'état actuel des infrastructures et une énumération des problèmes, des enjeux et des pressions possibles sur une période de 10 à 15 ans. Toutefois, rien n'oblige les auteurs d'un plan à déterminer les effets du changement climatique ou à proposer des mesures d'adaptation. Au lieu d'une démarche stratégique et coordonnée en matière d'adaptation de l'infrastructure, l'intégration des considérations relatives au changement climatique en tant que facteur de risque pour la gestion de l'infrastructure se fera vraisemblablement à la discrétion des nombreux décisionnaires mis en cause, en fonction de leurs capacités, de leurs besoins et de leurs intérêts.

Rares sont les faits probants de nature économique qui justifient la rationalisation des investissements en adaptation proactive, mais ce domaine intéresse de plus en plus les intervenants du Nord canadien et d'ailleurs. Contrairement à l'atténuation du changement climatique qui fait l'objet d'analyses stratégiques économiques et quantitatives depuis plus de vingt ans, ce n'est que depuis quelques années que l'on cherche à mieux comprendre l'ampleur éventuelle des mesures d'adaptation requises et à prioriser les investissements en fonction de leur efficacité économique.

[56] On trouvera à l'annexe 7.4 la liste des moteurs et engagements stratégiques du gouvernement fédéral liés à l'infrastructure du Nord depuis 2006. Ces engagements mobiliseraient des investissements fédéraux d'une valeur totale d'environ 1,4 G$ dans l'aménagement de l'infrastructure dans les territoires du Nord canadien d'ici sept ans. L'expansion des réseaux d'infrastructure dans le Nord est également une priorité de la *Vision nordique* des trois gouvernements territoriaux.

Le coût est un facteur des progrès accomplis à ce jour dans l'adaptation de l'infrastructure au changement climatique. Diverses études de l'infrastructure qui sont pertinentes au Nord canadien laissent supposer que l'adaptation coûtera probablement très cher. En même temps, ces études soulignent les avantages à long terme d'une adaptation proactive, soit la réduction des coûts des dommages occasionnés par l'évolution du climat :

- Une étude de Larsen et al. (2007) sur les coûts économiques des effets prévisibles du changement climatique sur l'infrastructure publique de l'Alaska illustre l'ampleur des coûts sectoriels prévus dans cette région. À partir d'hypothèses prudentes sur les effets et les coûts, les auteurs estiment que l'évolution du climat accroîtrait de 10 à 20 pour 100 le budget d'exploitation de l'infrastructure, actuellement établi à 56 G$ d'ici 2080. En intégrant l'adaptation au changement climatique à la planification de l'infrastructure, on pourrait abaisser les coûts de 13 pour 100 d'ici 2030 et de près de 45 pour 100 d'ici 2080. Les types d'infrastructure qui devraient subir les répercussions les plus coûteuses sont les routes et les pistes d'aéroport, qui représentent environ la moitié des coûts.
- À Ressources naturelles Canada, Zhou et al. (2007) ont mené une étude sur les immeubles résidentiels et commerciaux des Territoires du Nord-Ouest. Ils ont estimé les économies potentielles associées à l'adoption en temps utile de mesures d'adaptation des fondations des immeubles, compte tenu d'un éventail de projections des conditions du pergélisol. Leurs résultats indiquent qu'à la lumière de la dégradation possible du pergélisol d'ici 2069, l'adaptation proactive se traduirait par des économies pouvant atteindre 70 pour 100 comparativement aux scénarios sans adaptation. Les auteurs ont également constaté qu'il en coûterait environ 230 M$ pour adapter tous les immeubles vulnérables des Territoires du Nord-Ouest. Ces estimations sont probablement modérées, car à elle seule, la collectivité d'Inuvik fait face à des coûts d'environ 140 M$ pour la réparation des immeubles touchés par la dégradation du pergélisol [57].

Les évaluations scientifiques concluent qu'un certain degré de changement climatique est probablement inévitable en raison de l'accumulation des émissions atmosphériques de GES associées aux activités humaines actuelles et futures, ce qui fait de l'adaptation une réponse critique pour les prochaines décennies. Cependant, il y a peut-être des limites à la capacité ou à la volonté des gouvernements de mettre en œuvre des mesures d'adaptation, soit qu'elles deviendront trop coûteuses (p. ex. : la relocalisation de plusieurs établissements), soit qu'elles dépasseront la capacité humaine (p. ex. : si la rareté des ressources mène à la confrontation plutôt qu'à la collaboration). Les efforts mondiaux de stabilisation des émissions de GES peuvent réduire la nécessité des mesures d'adaptation à long terme, ce qui revêt une importance particulière pour l'atténuation des effets et l'amélioration de la résilience des actifs à longue durée de vie et des services qu'ils procurent à la société.

[57] Angus et Mitchell (2009), Sénat du Canada, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles.

5.0

MÉCANISMES FONDÉS SUR LE RISQUE POUR L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

DANS CE CHAPITRE

5.1 Définitions

5.2 Codes, normes et instruments connexes

5.3 Assurance

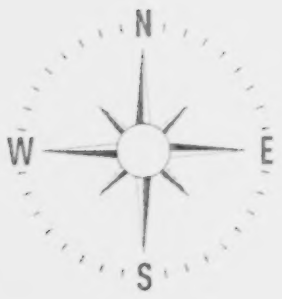
5.4 Gestion des catastrophes

5.5 Observations et répercussions

64° 03' 36" N
139° 25' 55" O

DAWSON, YUKON

L'évolution du climat pourrait influer sur les courbes de perturbation des forêts (p. ex. : les feux de forêt et l'éclosion d'insectes). Le centre du Yukon a connu des records sur le plan des feux de forêt en 2004, ce qui a influé sur le pergélisol et entraîné de nombreux glissements de terrain dans la région de Dawson. Les glissements ont considérablement endommagé les routes et les structures des bâtiments de la région.



5.0 MECANISMES FONDES SUR LE RISQUE POUR L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

En vertu de sa Politique sur l'adaptation au changement climatique, la TRNEE a sélectionné trois mécanismes à évaluer en fonction de leur potentiel d'amélioration de la gestion des risques climatiques pour l'infrastructure du Nord et de minimisation des pertes et des difficultés pour les collectivités, les entreprises et l'environnement. Les trois mécanismes sont : 1) les codes, les normes et les instruments connexes (CNIC), 2) l'assurance, et 3) la gestion des catastrophes. Sur la base de la recherche commandée par la TRNEE, qui reposait fortement sur la participation des parties prenantes, le présent chapitre évalue de quelle façon les trois mécanismes pourraient être ajustés, renforcés ou restructurés afin de tirer profit du potentiel à stimuler la gestion des risques climatiques dans le Nord canadien. Autrement dit, on tente de voir si et comment ces mécanismes fondés sur le risque pourraient être des véhicules d'intégration de la notion d'adaptation.

Nous avons choisi ces mécanismes pour trois raisons. D'abord, ils sont bien établis au Canada et nous avons une expérience considérable de leur utilisation pour la gestion des risques. Une portée importante existe pour l'intervention du gouvernement dans l'élaboration de ces mécanismes comme solutions pour satisfaire des objectifs plus vastes du Canada, tel que promouvoir l'adaptation au changement climatique. Bien que la nature de ces trois mécanismes soit différente, il existe des relations importantes et des rétroactions entre eux.

Pour chaque mécanisme, le chapitre décrit les caractéristiques actuelles, les lacunes et les défis dans leur application dans le Nord canadien, en particulier dans le contexte d'un climat changeant. Il s'intéresse ensuite aux interrelations entre les trois mécanismes qui jouent un rôle important dans la promotion de l'adaptation.

Notre évaluation a utilisé le cadre ci-dessous pour comparer les mécanismes et tirer des conclusions :

- Étendue de la couverture
- Clarification des rôles et des responsabilités
- Flexibilité et application
- Rôle de l'information liée au climat
- Prise en compte du changement climatique

5.1 DÉFINITIONS

Codes, normes et instruments connexes (CNIC) tels que des directives et des pratiques exemplaires qui jouent un rôle critique dans la société en aidant à « fixer les normes » quant aux processus et aux matériaux qui façonnent la qualité de notre infrastructure physique. Leur principal objectif a été de sauvegarder la sécurité et la santé humaine tout au long du cycle de vie complet des infrastructures, ce qui constitue pour une société les mécanismes les plus fondamentaux de la gestion des risques. Comme un levier pour les gouvernements, les CNIC peuvent tomber dans les « règlements de commande et de contrôle ». Autrement dit, ce sont des règles et des restrictions définissant les comportements, les modes d'action, ou les critères de rendement

L'assurance est un mécanisme de financement ayant pour principal but d'appuyer la gestion des risques de la société grâce à la mutualisation des risques. Les courtiers d'assurance mesurent et mettent un prix sur les risques, comme le risque de dommages matériels causés à un bâtiment particulier en raison de conditions météorologiques extrêmes. Les foyers, les entreprises et les gouvernements qui souscrivent de l'assurance transfèrent effectivement des risques convenus aux courtiers d'assurance.

La gestion des catastrophes inclut toutes les activités et les mesures de réduction des risques visant à améliorer et garantir la capacité à faire face efficacement aux dangers d'origine naturelle ou humaine. La gestion des catastrophes comprend des activités en soutenant la prévention et l'atténuation (en évitant ou minimisant de manière proactive la perte ou la souffrance), la préparation, l'intervention et le rétablissement. Une catastrophe est *« un phénomène social résultant de l'intersection d'un danger avec une vulnérabilité qui dépasse ou déborde la capacité à faire face et qui peut causer un préjudice à la sécurité, à la santé, au bien-être des gens, aux biens ou à l'environnement »*[58]. Un concept connexe et pertinent est l'urgence, définie comme *« un événement présent ou imminent qui nécessite une coordina-*

[58] Les définitions de la gestion des catastrophes viennent de Gartner Lee Limited (2008) - un rapport commandé par la TRNEE.

tion rapide des actions concernant des personnes ou des biens dans le but de protéger la santé, la sécurité ou le bien-être des personnes, ou à limiter les dommages causés à des biens ou à l'environnement ». La gestion des urgences est un concept pertinent, une fonction qui est plus proche du niveau local et imbriqué dans le cadre national de gestion des catastrophes. Les catastrophes et la gestion des urgences ont un caractère de bien public, et les gouvernements eux-mêmes sont responsables du financement ou de la prestation d'activités connexes.

5.2 CODES, NORMES ET INSTRUMENTS CONNEXES

Étendue de la couverture : les codes et les normes sont les formes les plus communes des CNIC[59]. En règle générale, un code a une large portée couvrant une large gamme de questions, alors qu'une norme est étroite. Adoptés par les gouvernements fédéral, provinciaux, territoriaux, ou les administrations municipales, les codes et les normes peuvent devenir force de loi. Certaines normes ne deviennent pas des exigences juridiques, mais les praticiens les utilisent comme l'articulation reconnue d'une bonne pratique. L'adoption structurée d'un code qui fait référence à de nombreuses normes donne force de loi à ces dernières. Par exemple, le Code national du bâtiment du Canada renvoie à plus de 200 normes. Les directives et les pratiques exemplaires sont moins contraignantes et moins formelles, et utilisent des techniques ou des méthodologies éprouvées avec succès par l'expérience et la recherche.

L'utilisation et la couverture des CNIC diffèrent selon les types d'infrastructure. Par exemple, les provinces et les territoires ont la responsabilité de l'adoption légale et de l'application des codes nationaux du bâtiment, d'incendie et de plomberie mis au point par la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies et soutenus et distribués par le Conseil national de recherches. Les pratiques exemplaires et les lignes directrices sont plus communes pour le développement dans le secteur des transports et le secteur minier (par exemple, parcs à rebuts des mines).

La clarté des rôles et des responsabilités : le processus visant à élaborer et à renouveler les CNIC diffère sensiblement. Le Conseil canadien des normes (CCN), une société d'État fédérale qui relève du ministre fédéral de l'Industrie, coordonne et supervise les efforts des organisations qui élaborent la plupart des codes et des normes utilisées au Canada en vertu du Système national de normes (SNN). Entre autres rôles, le CCN agrée les organismes qui élaborent les normes au Canada, tels que l'Association canadienne de normalisation. Le CCN gère également la participation du Canada sur les processus internationaux, les normes volontaires, telles que l'Organisation internationale de normalisation (ISO). Les normes non-règlementaires provinciales et territoriales, les normes internationales, les caractéristiques de la modélisation, les pratiques exemplaires, les directives, les codes nationaux modèles, entre autres, n'entrent pas dans le champ d'application de la SNN. L'élaboration et le renouvellement du contenu d'un code ou d'une norme résultent normalement d'un processus consen-

[59] La section sur les CNIC est tirée de Steenhof et Mortimer (2008) - un rapport commandé par la TRNEE.

suel qui s'appuie sur les contributions volontaires du Comité permanent, des membres du groupe de travail, et du public[60]. En revanche, la conception et les processus de renouvellement de nombreuses directives étaient largement régis par un ou deux intervenants ayant une expertise sur le sujet connexe. Les ministères peuvent élaborer des directives, généralement en liaison avec l'examen par des experts externes.

Bien qu'essentielles au rendement ultime d'un code, d'une norme, d'une directive ou des pratiques exemplaires, les lacunes en matière d'inspection et d'application existent dans le Nord canadien. Par exemple, la responsabilité ultime du paiement à des fins de vérification, d'inspection et d'exécution est parfois imprécise. Les cadres juridiques pour l'infrastructure du Nord n'assignent pas toujours de responsabilités claires pour l'utilisation abusive des CNIC non plus. En outre, les ressources financières et les ressources humaines limitées pour procéder à des inspections et faire respecter les CSRI apparaissent comme un défi sérieux pour les administrations territoriales et municipales et - dans le règlement des revendications territoriales - les administrations autochtones. Ces dernières années ont vu une diminution du nombre d'effectif et de personnel de soutien technique dans les administrations du Nord. En outre, il n'existe actuellement pas de normes nationales de formation des inspecteurs, et les gouvernements territoriaux peuvent manquer de ressources pour établir leurs propres programmes d'homologation. Avec l'exposition croissante des infrastructures aux impacts du changement climatique, les risques s'intensifient. Les lacunes existantes en matière d'inspection, d'application et, finalement, du bon déploiement des CNIC sont susceptibles d'éroder les capacités à s'adapter et à répondre aux objectifs de développement durable régional.

La flexibilité et la demande : bien que les examens et les mises à jour des codes et des normes aient lieu, les gens du Nord sont désavantagés sur le plan de la participation à ces processus nationaux et de la prise en compte de leurs préoccupations par les programmes nationaux. Deux questions principales influencent les calendriers d'examens et de priorités. Le premier est le temps nécessaire pour parvenir à un consensus au sein d'un groupe d'intervenants ayant des perspectives différentes et des opinions concernant les objectifs clés. Le second est la demande d'examen et d'actualisation d'un instrument donné. Même si en termes généraux le processus d'élaboration et d'actualisation des normes et des codes repose sur le consensus, l'ampleur de la représentation des divers groupes d'intérêt dans les étapes de l'élaboration s'étend de l'examen superficiel à la consultation approfondie.

Comme on a pu le constater, par l'intermédiaire du programme de la TRNEE, les praticiens en infrastructure du Nord se sentent souvent marginalisés par ces processus. Le phénomène s'explique de diverses façons. Les territoires n'ont souvent pas les effectifs ou les ressources financières pour participer pleinement à des comités techniques portant sur les CNIC. Même les provinces ont tendance

[60] Pour un exemple de processus d'élaboration des normes sur lequel se base l'Association canadienne de normalisation, voir http://construction.csa.ca/dev_process.asp (en anglais seulement).

à accorder plus d'effort pour traiter avec les régions au sein de leur administration, là où les codes auront le plus d'impact, généralement dans le Sud peuplée et les centres industriels. Les codes nationaux sont censés avoir une portée nationale, et les facteurs du Nord ne semblent pas avoir le même poids que ceux du Sud au sein des comités. Étant donné que les CNIC sont beaucoup sont axés sur le marché, soutenus par ceux qui ont un enjeu dans une certaine technologie ou un processus, l'accent sur les questions résultant du Sud dans le processus des CNIC est à la fois prévisible et évident.

La participation des habitants du Nord à ces processus est essentielle pour diverses raisons. Premièrement, la tolérance au risque et les attitudes concernant l'incertitude diffèrent entre les intervenants. C'est là un argument fondamental pour assurer l'équilibre dans la composition des comités engagés dans la conception des CNIC et, en particulier, pour inclure les intérêts du Nord et des experts à la table. Deuxièmement, pour certaines questions relatives au Nord, comme la construction dans le pergélisol, un organisme de synthèse de la connaissance ou un ensemble de pratiques exemplaires pour faire référence n'existent pas encore, ce qui signifie que les praticiens expérimentés sont les meilleures ressources dans ce cas. Troisièmement, l'utilité des CNIC est subordonnée à l'exécution fiable et efficace et à l'inspection. Comme on a pu le constater dans la section ci-dessus, de nombreuses régions du Nord du Canada éprouvent des problèmes de capacités dans ce domaine, qui doivent être communiqués à des tables du comité portant sur les CNIC. Par exemple, la recherche et la consultation de la TRNEE ont révélé que les organismes chargés des codes territoriaux et des normes sollicitent des données et des informations sur le climat et le changement climatique pour les codes mis à jour et les normes qui reflètent les réalités de leur climat changeant.

Le changement climatique, et la nécessité d'y harmoniser les CNIC est donc susceptibles de creuser davantage l'écart entre la pertinence des CNIC nationaux dans le Nord en cas de situations et de besoins, en mettant potentiellement une grande tension sur la créativité, la capacité et la prise de décision des praticiens en infrastructure du Nord. Dans la dernière décennie, les praticiens en infrastructure du Nord ont généralement fait un excellent travail dans la gestion des risques liés au climat touchant l'infrastructure. Mais, comme le nombre d'entreprises qui s'établissent et qui travaillent sur les infrastructures dans le Nord canadien augmentera dans les prochaines années, la codification de l'expérience des praticiens du Nord dans les CNIC deviendra de plus en plus importante. À titre d'exemple, le Canada ne dispose pas actuellement de directives officielles sur l'application ou le maintien d'un thermosiphon, des technologies liées au pergélisol visant une large application dans certaines régions du Nord canadien.

Ce que je fais n'est pas régi par des codes et des normes. La plupart se fondent sur l'expérience. Il y en a très peu qui dictent ce que nous devons faire dans notre pratique. Il y a maintenant dix ans que la première ligne directrice est sortie. Bien qu'il soit daté, le cadre est encore utile.

– Participant à la réunion du programme de la TRNEE, à Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest), janvier 2008.

Rôle de l'information liée au climat : l'intégration des informations climatiques dans l'élaboration des CNIC et la conception, la construction et la gestion des infrastructures se déroulent en grande partie grâce à la création et à l'application des « valeurs de calcul du climat ». Parmi ces valeurs, sont prises en compte les périodes de retour des conditions météorologiques extrêmes (comme les pluies intenses, le vent, la neige, le froid extrême et la pluie verglaçante) de différentes intensités et durées, ainsi que l'examen des moyennes à long terme. Depuis les années 1920, Environnement Canada (ou son équivalent historique) a fourni des valeurs de calcul du climat pour les codes et les normes. Les valeurs de calcul reflètent les conditions historiques d'une situation géographique donnée.

Plusieurs tendances sont d'intérêt national touchant la qualité et la pertinence des variables des valeurs de calcul comme intrants dans les CNIC. Premièrement, au cours des 15 dernières années environ, la capacité du gouvernement fédéral de produire les types de données et les renseignements sur le climat à jour requis par les CNIC a diminué. Le Nord du Canada a été particulièrement touché par les compressions dans les capacités de surveillance, avec l'abandon d'un bon nombre de stations de surveillance de façon marquée entre 1994 et 2008, dans une région déjà touchée par la faible densité de la couverture dans le temps et l'espace et par les incohérences des techniques de collecte de données. Deuxièmement, la capacité du gouvernement fédéral d'examiner et de réviser les valeurs de calcul du climat a également diminué au cours de la même période. La première révision exhaustive des valeurs de calcul dans tout le Canada aura lieu lorsque le Code national du bâtiment du Canada 2010 sera publié (excluant les charges de neige). Pour certaines régions du Nord, cela signifie que les températures moyennes annuelles déclarées dans les valeurs de calcul ont été pas moins de 2 °C, sous les moyennes actuelles. Troisièmement, les efforts pour renforcer la capacité de surveillance dans les régions éloignées du Nord canadien en utilisant des systèmes automatisés restent moins

cohérents quant aux certains indicateurs de climat par rapport aux méthodes traditionnelles. Cela pourrait diminuer la capacité de comprendre l'évolution du changement climatique et le développement des valeurs de calcul du climat adéquates dans certaines régions.

Les répercussions pour le Nord canadien en ce qui a trait à la capacité de surveillance et la réduction de la participation du gouvernement fédéral relative à l'élaboration et à l'actualisation des valeurs de calcul du climat sont nombreuses. Ces tendances influent sur la rapidité et la pertinence des valeurs de calcul du climat, car elles ne peuvent être supérieures à la quantité et la qualité des données qui servent de base à leur calcul. Les praticiens en infrastructure du Nord sont obligés soit d'utiliser abondamment des valeurs dépassées et potentiellement limitées citées dans les CNIC, ou de conclure un contrat avec un tiers pour produire de nouvelles valeurs techniques distinctes de celles mentionnées dans les CNIC. Du même coup, les organisations chargées de l'élaboration et de la mise à jour des CNIC montrent généralement une certaine réticence à utiliser les valeurs de calcul produites par un groupe à l'exception de celles d'Environnement Canada, qu'elles perçoivent comme un expert, fiable, et un tiers neutre.

Les données et les informations sur les conditions du pergélisol sont également importantes pour les CNIC et la gestion de l'infrastructure dans le Nord canadien, mais elles comportent des lacunes. Des sources fiables sur les données du pergélisol sont disparates dans le Nord canadien, et les données recueillies ainsi que les informations produites ne répondent pas aux besoins des praticiens en infrastructure. Ressources naturelles Canada surveille et modélise les conditions du pergélisol, mais une grande partie de l'activité est axée sur des mégaprojets en cours ou imminents ou sur des études du changement climatique lui-même, notamment le dégagement de méthane de la fonte du pergélisol. Les praticiens en infrastructure du Nord sont en quête de meilleures informations et de conseils sur la construction en vertu de l'évolution des conditions du pergélisol, notamment dans les domaines du soi-disant pergélisol chaud qui sont gravement touchés par le réchauffement climatique.

Les savoirs traditionnels représentent donc une source largement inexploitée d'informations et de données liées au climat pour la prise de décision. L'élaboration des CNIC n'a pas eu tendance à incorporer cette source de données et d'informations, et les résidents du Nord sont une source d'information essentielle et souvent oubliée. De récents exemples d'activités pour canaliser les connaissances liées au climat existent. Au Nunavut, les gouvernements, les universités et les collectivités travaillent ensemble afin de compléter les données météorologiques historiques avec les souvenirs des habitants autochtones. L'inclusion des connaissances traditionnelles peut aussi aider à intégrer les uniques attributs culturels et sociaux des populations locales, attributs qui peuvent avoir une influence sur l'application et l'exécution éventuelle d'un code ou d'une norme, ainsi que sur le rendement de l'infrastructure. Les connaissances traditionnelles peuvent contribuer à la caractérisation de la résilience d'une population et à la détermination des mesures nécessaires à l'adaptation aux impacts du changement climatique.

Les praticiens en infrastructure du Nord et d'autres pourraient bénéficier d'un accès accru aux données existantes, à l'analyse, et à des informations relatives au climat et à d'autres tendances et aux indicateurs biophysiques, et aux mises à jour régulières des valeurs de calcul du climat. Des informations considérables sur l'évolution des conditions climatiques sont aux mains d'une série d'organismes fédéraux, provinciaux, territoriaux et d'organismes municipaux. Certains de ces organismes, comme les conseils des eaux territoriales, recueillent des données brutes, mais manquent de ressources pour effectuer des analyses détaillées qui seraient utiles aux praticiens en infrastructure. Les entreprises privées, y compris les défenseurs des ressources principales et des projets de construction, qui ont entrepris des recherches dans le cadre de l'évaluation environnementale et du processus d'autorisation réglementaire, constituent aussi des sources importantes de données et d'informations. Par exemple, les sociétés minières et les entreprises de génie-conseil recueillent souvent leurs propres données sur la température du sol, les conditions du pergélisol, la neige, le vent, et d'autres indicateurs. Toutefois, le partage d'informations est incohérent et peu de coordination des données et des renseignements recueillis n'a lieu partout dans le Nord canadien, voire aucune. Des approches normalisées de gestion de données ou un répertoire central ou un site Web ne sont pas disponibles.

Prise en compte du changement climatique : au Canada, la sensibilisation et la compréhension des répercussions découlant du changement climatique sur les pratiques d'ingénierie des infrastructures et des institutions connexes sont en croissance, bien que les niveaux de compréhension et de réponse varient (voir encadré 7). La prise de conscience de la vulnérabilité des infrastructures au changement climatique tend à varier selon les collectivités, en grande partie en proportion de leur taille et de leurs ressources. Les données donnent aussi à penser que des segments du milieu des ingénieurs doivent encore être convaincus de la gravité potentielle du changement climatique.

ENCADRÉ 7: Selon l'Association canadienne de normalisation, les niveaux de connaissance et de prise de conscience sur les questions d'adaptation aux changements climatiques diffèrent entre les praticiens en infrastructure

L'Association canadienne de normalisation (CSA) gère environ 400 normes directement liées à l'infrastructure, y compris le pétrole et le gaz, les pipelines, les ponts, le béton et autres matériaux de construction. Récemment, la CSA a examiné la prestation des services et des produits par rapport aux besoins d'atténuation et d'adaptation liés au changement climatique, en se concentrant sur les professionnels engagés dans la planification des infrastructures, la conception et l'ingénierie. Cet ouvrage explore l'état actuel des connaissances sur le changement climatique et le niveau de conscience par les ingénieurs en infrastructure, dans le cadre de leur travail quotidien. L'étude a sondé plus de 2000 ingénieurs en infrastructure agréés pour s'enquérir de leur niveau actuel de prise de conscience des questions techniques liées au changement climatique, de leurs perspectives sur les besoins et les priorités pour résoudre les problèmes liés au changement climatique, et les engagements des programmes d'ingénierie des universités et des programmes de perfectionnement professionnel destinés aux ingénieurs en infrastructure.

Entre autres résultats, l'étude a révélé un écart entre la reconnaissance de la nécessité d'adapter les pratiques courantes et les décisions pour tenir compte de l'évolution du climat et des changements réels de comportement parmi les praticiens en infrastructure dans ce domaine. Les résultats ont souligné l'importance de la sensibilisation et de la compréhension du changement climatique et des techniques et des mécanismes, tels que des codes et des normes, qui sont disponibles pour répondre aux enjeux d'adaptation.

Source : Association canadienne de normalisation (2007)

En ce qui concerne les CNIC, une reconnaissance formelle ou l'intégration des impacts découlant du changement climatique en tant que risque d'entreprise ne semble pas se produire à des niveaux élevés. Par exemple, le Conseil canadien des normes lui-même n'a pas encore intégré la gestion des risques liés au changement climatique à ses plans stratégiques ou d'entreprise. Le plan d'entreprise du Conseil pour 2009-2010 mentionne le changement climatique, mais seulement dans le contexte de l'atténuation des GES[61]. Il n'inclut pas encore le changement climatique comme un facteur dans le Code des modèles nationaux. Dans d'autres cas, les documents politiques, les stratégies ou les lignes directrices précisent l'importance de traiter les impacts découlant du changement climatique, sans fournir de directives sur la façon d'intégrer les considérations relatives au changement climatique dans les pratiques en cours. Par exemple, les lignes directrices portant sur la fermeture des mines territoriales et la remise en état sont préparées pour le Yukon par le gouvernement du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest par Affaires indiennes et du Nord Canada. Ces ensembles de lignes directrices déterminent le changement climatique, comme un enjeu à considérer, mais ne fournissent pas d'options sur les méthodes d'intégration des tendances liées au changement climatique dans le processus de fermeture d'un projet.

[61] Voir le *sommaire du Plan d'entreprise 2009-2010 à 2013-2014* du Conseil canadien des normes à http://www.scc.ca/Asset/iu_files/SCC_CorpPlan_E_Summary.qxd_Layout_1.pdf.

La prise en compte du changement climatique dans les CNIC représente un défi pour ceux qui sont engagés dans la fourniture de preuves scientifiques, en prenant la science et en la traduisant en intrants pour alimenter les CNIC, et en utilisant cette information pour prendre des décisions liées aux infrastructures. Étant donné le taux relativement rapide du changement climatique dans le Nord canadien, les CNIC influençant la planification, la conception, l'entretien et le renouvellement de l'infrastructure physique devraient clairement être constitués non seulement par les tendances et les indicateurs historiques et actuels relatifs au climat et à l'environnement, mais également par de nouveaux types d'information axée sur l'avenir. De plus en plus, les météorologues, les ingénieurs en géotechnique, et d'autres envisagent la façon dont les valeurs de calcul du climat pourraient commencer à prendre en compte ce que les modèles climatiques et les analyses des tendances du climat nous disent : que les valeurs de calcul fondées sur le climat à long terme « normal » ne tiennent plus [42].

Les consultations auprès des praticiens en infrastructure du Nord dans le cadre de la recherche de la TRNEE ont confirmé le besoin et le goût de plus amples conseils sur l'élaboration de valeurs de calcul adaptatives et axées sur l'avenir, et pour l'incorporation de cette orientation, ou les valeurs elles-mêmes, aux CNIC pertinents. Du même coup, les praticiens en infrastructure et les autres utilisateurs des renseignements connexes sur le climat visant la conception des infrastructures auront besoin de reconnaître les limites en basant les décisions sur les conditions climatiques prévues par les modèles. Au lieu de mettre l'accent sur l'optimisation de la conception fondée sur une estimation des conditions climatiques futures, il est peut être préférable d'envisager de meilleures stratégies qui prendraient en compte des ajustements en matière de sécurité ou d'autres facteurs pour les éléments où les preuves scientifiques et les impacts soutiennent maintenant de façon concluante les mesures d'adaptation, et de concevoir des infrastructures robustes en vertu d'une série de changements plausibles des conditions climatiques.

Le potentiel de la responsabilité juridique a été cité comme un obstacle à l'intégration du changement climatique aux CNIC (voir encadré 8). Les praticiens en infrastructure continuent à voir les risques liés au changement climatique comme trop ambigus et donc difficiles, voire impossibles à gérer, les exposant à une responsabilité juridique. Ces parties sont susceptibles de résister au retour à la table du Comité des CNIC et à s'engager dans un processus qui pourrait atteindre des normes élevées de diligence et de responsabilité. Bien que les enseignements tirés d'études scientifiques puissent faciliter la nouvelle génération de CNIC « climat-averti », les parties peuvent être réticentes à divulguer des défaillances précises de l'infrastructure liées aux changements des conditions climatiques. Parce que la divulgation de tels cas ne vient pas avec une garantie d'indemnisation, elle présente un potentiel de poursuite en justice pour les autres parties qui ont participé à un projet qui a échoué.

[42] Les normales climatiques résument les conditions climatiques observées dans un endroit donné pendant une période donnée. Environnement Canada estime que les normales climatiques reposent sur un période de 30 ans, une période considérée comme suffisante pour égaliser une variabilité annuelle (Lemmen et al. 2008).

ENCADRÉ 8: La perspective de la responsabilité juridique pourrait encourager ou décourager l'adaptation de l'infrastructure au changement climatique

La sensibilisation au changement climatique augmente la prise de conscience d'une possibilité de responsabilité juridique liée à l'adaptation. L'incapacité de s'adapter aux réalités liées aux dangers connus et attendus résultant du changement climatique peut exposer les entreprises, les collectivités et les gouvernements à des poursuites judiciaires par des particuliers ou autres pour les dégâts matériels et les dommages corporels. Au-delà des compensations financières, les conséquences de cette exposition accrue à la responsabilité juridique comprennent l'aversion au risque des investisseurs, une diminution de la confiance dans les gouvernements, les retards dans les projets d'infrastructure, et l'érosion de la capacité d'adaptation de la collectivité.

Ce que nous avons examiné

Nous avons examiné les lois et règlements de la common law au Canada qui pourraient conduire les principaux décideurs à intégrer les risques climatiques dans la planification, la conception, la construction, l'exploitation et la gestion des infrastructures. Les principaux décideurs comprennent les gouvernements, en tant que propriétaires et exploitants des infrastructures, approbateurs des plans, inspecteurs des projets d'infrastructure, et responsables en partie, de la santé et de la sécurité de leurs électeurs et de la protection de l'environnement. Sont également inclus les propriétaires et les opérateurs privés des infrastructures et les praticiens en infrastructure qui conçoivent et construisent les infrastructures, tels que les architectes, les ingénieurs et les entrepreneurs.

Ce que nous avons constaté

La responsabilité légale en cas de non-adaptation des infrastructures au changement climatique découle des principes de la common law de *négligence*, de *nuisance*, de *responsabilité* stricte et de législation relative à la *responsabilité des occupants*. Par exemple, un organisme gouvernemental peut être trouvé coupable de négligence s'il a pris conscience de risques climatiques particuliers, comme le risque que la fonte du pergélisol se traduise par la défaillance d'un système d'eau de surface et nuise à la qualité de l'eau, mais n'en a pas tenu compte. Quant à la nuisance publique, la responsabilité dépend de la façon dont l'infrastructure est essentielle au public, s'il existe des méthodes pour éviter le risque à un coût raisonnable, et quelles sont les pratiques qui prévalent dans des situations comparables.

L'exposition du gouvernement à la responsabilité est plus importante dans les décisions opérationnelles que dans les décisions politiques. Par exemple, un gouvernement peut décider de ne pas créer un plan de gestion des catastrophes, et cela serait considéré comme une décision politique et non susceptible d'entraîner la responsabilité en vertu de la common law. Cependant, une fois qu'un gouvernement élabore un plan de gestion des catastrophes couvrant les risques climatiques pour l'infrastructure, il a une obligation de prendre soin de tous ceux touchés par l'application négligente d'un tel plan.

ENCADRÉ 8: La perspective de la responsabilité juridique pourrait encourager ou décourager l'adaptation de l'infrastructure au changement climatique (suite)

Pour les praticiens en infrastructure, le recours à des codes, des normes et des instruments connexes (CNIC) s'avérerait probablement une défense insuffisante contre la négligence, surtout si l'on sait que les CNIC sont insuffisants dans des conditions changeantes de l'environnement. Pour déterminer s'il y a lieu de concevoir, construire et faire fonctionner un élément d'infrastructure à un niveau supérieur aux CNIC en place, les décideurs devront tenir compte de facteurs tels que le caractère normatif des CNIC, si des informations fiables existent pour appuyer des modifications, et si d'autres le font déjà. Les praticiens en infrastructure doivent également être conscients des changements potentiels dans l'assurance-responsabilité professionnelle, au fur et à mesure que les impacts du changement climatique s'intensifient.

Ce que nous concluons

Bien que le Canada n'a pas de législation qui traite expressément des obligations ou des responsabilités en matière d'adaptation au changement climatique, il pourrait bien ne plus être raisonnable que les responsables de l'infrastructure contestent sérieusement l'importance des risques climatiques, et l'ignorance ou le silence au sujet des risques peut ne pas garantir l'immunité en matière de responsabilité légale. La perspective de la responsabilité juridique est susceptible d'être un moteur important de l'adaptation au changement climatique et de la façon dont nous réagissons à cet enjeu.

Tiré de Torys LLP (2008). Legal Liability as a Driver of and Barrier to Climate Change Adaptation in Infrastructure Projects. Rapport commandé par la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie.

Un code est censé refléter ce que nous devrions faire. Si vous construisez quelque chose en dehors de Yellowknife ou Whitehorse, vous n'avez pas vraiment besoin de vous conformer à des codes. Vous pouvez faire ce que vous voulez. Nous savons très bien ici ce qui fonctionne et ce qui ne fonctionne pas dans le code existant. Nous devons prendre nos propres décisions et faire grandement preuve de jugement professionnel.

- Participant à la réunion du programme de la TRNEE, à Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest), janvier 2008.

5.3 ASSURANCE

Étendue de la couverture : la recherche de la TRNEE a porté sur les biens et la responsabilité (également connu comme accident) en matière d'assurance[63]. L'assurance des biens offre une protection financière contre les dommages causés aux biens physiques, comme les bâtiments et les installations industrielles. Les politiques s'étendent généralement sur un cycle de renouvellement de douze mois, permettant l'incorporation de nouvelles informations liées aux risques lors du renouvellement. L'assurance-responsabilité civile protège les individus, les entreprises ou les gouvernements contre les poursuites civiles pour dommages ou préjudices qui auraient été entraîné par leurs actions ou leurs produits à des tiers ou à la propriété de tiers. La couverture s'étend habituellement sur plusieurs décennies, offrant moins de possibilités de modifications en cours lorsque de nouvelles informations liées aux risques et aux pertes potentielles émergent. L'assurance des biens et l'assurance-responsabilité civile couvrent les « pertes soudaines et accidentelles », par opposition à des pertes progressives, à des phénomènes à évolution lente.

L'assurance n'est pas une garantie de propriété ou un moyen de financer l'entretien des propriétés. L'intention est de replacer l'assuré à l'état financier où il ou elle était immédiatement avant le sinistre, sans créer d'aléa moral ou d'attente d'un gain économique. L'accent mis sur la couverture des pertes brusques et involontaires signifie que les polices d'assurance normales sur les propriétés normales et d'assurance-responsabilité civile ne couvrent pas les pertes dues à des affaissements de terrain, par exemple, parce que les structures qui s'enfoncent ou qui bougent le font souvent de manière progressive. Dans ce cas, on s'attend à ce que les propriétaires évalueront régulièrement les fondations et les rééquilibreront. L'assurance des biens et l'assurance-responsabilité couvrent la plupart des risques liés au climat, pour les bâtiments et autres infrastructures physiques. Cela comprend les tempêtes hivernales, les incendies de forêt, la foudre, et un certain nombre d'autres dangers. Le risque d'inondation est couvert pour les entreprises, mais pas pour les maisons. Les dommages dus à l'évolution du pergélisol ne sont généralement pas couverts, mais les assureurs ont la possibilité d'offrir une couverture dans des circonstances particulières, comme un gazoduc ou d'autres structures conçues pour résister à cet impact.

La couverture d'assurance est offerte partout au Yukon, dans les Territoires du Nord-Ouest et au Nunavut, avec des différences régionales en ce qui a trait à l'activité du marché. Tel que mesuré par le total des primes plus que le produit intérieur brut, la pénétration du marché de l'assurance des biens et de l'assurance-responsabilité civile en 2006 était de 2,7 pour 100 au Yukon, de 1,6 pour 100 dans les

[63] Bien que nous nous concentrions sur l'assurance de biens et l'assurance-responsabilité, il existe toute une autre gamme de mécanismes de transfert de risques. Sur les marchés d'assurance traditionnelle, l'acheteur de la couverture verse à l'assureur une prime en échange d'une indemnité pour faire face à une certaine catégorie de risque ou une perte particulière. En revanche, d'autres mécanismes de transfert du risque s'appuient sur des instruments du marché des capitaux comme les produits dérivés, les contrats à terme, les options, les swaps, la réassurance financière, la réassurance de risque délimité, les sidecars, ou les obligations catastrophe. Un débat national sur le réchauffement climatique examine à l'heure actuelle le rôle potentiel des mécanismes de transfert des risques, par exemple la météo indexée sur l'assurance, par la protection des personnes et des moyens de subsistance contre les risques climatiques dans les pays en développement. Voir http://www.climate-insurance.org/upload/Climate_Society_Final.pdf (en anglais seulement)

Territoires du Nord-Ouest, et de 1,1 pour 100 au Nunavut - égale ou inférieure à la moyenne nationale de 2,7 pour 100[64]. Le nombre d'entreprises d'assurance actives dans les grands centres de Whitehorse et de Yellowknife est de 30 à 40 pour 100 plus élevé que dans le reste des territoires, ce qui est compatible avec une plus grande concurrence dans les centres urbains partout au pays.

Malgré l'augmentation des frais d'assurance dans le Nord canadien, la majorité des propriétaires et des entreprises achètent de l'assurance des biens et de l'assurance-responsabilité. La moyenne des demandes de règlement d'assurance dans le Nord canadien est plus de deux fois plus élevée que la moyenne nationale, bien que la proportion de ceux qui font des demandes soit plus faible. Les coûts plus élevés reflètent à la fois les coûts d'exploitation plus élevés des entreprises d'assurances et de leur évaluation du risque. La plupart des sociétés privées et les propriétaires souscrivent une assurance privée contre la plupart des risques climatiques, alors que l'achat de protection d'assurance pour l'infrastructure publique est moins fréquent. De nombreux locataires ne souscrivent pas d'assurance. L'assurance des biens et l'assurance responsabilité sont largement offertes pour les mines, les pipelines et d'autres grands projets dans le Nord canadien, où l'utilisation de programmes complexes de gestion des risques détermine le rapport coût-efficacité de l'assurance par rapport aux autres solutions qui incluent l'auto-assurance et les mesures préventives.

La clarté des rôles et des responsabilités : le secteur des assurances fait partie du secteur financier et est régi par des règles relatives aux licences des compagnies d'assurance, des courtiers indépendants, et d'autres secteurs professionnels et par le comportement du marché. Le Bureau fédéral du surintendant des institutions financières surveille la solvabilité financière de la plupart des compagnies d'assurance, y compris celles autorisées à opérer dans le Nord canadien. Les gouvernements de partout au Canada, y compris de chacun des territoires, ont établi des programmes pour superviser les pratiques du marché et garantir la capacité financière des compagnies d'assurance à payer les réclamations. La loi sur l'assurance et les pratiques de conduite sur le marché dans les territoires sont semblables à celles des provinces. Le surintendant des assurances est responsable d'appliquer la législation territoriale sur les assurances et les règlements, et le suivi des plaintes des consommateurs, dont très peu sont récurrentes. Le Bureau d'assurance du Canada - une association nationale qui représente la majorité du marché d'assurance du Canada - détermine les nouveaux enjeux et occasions pour l'industrie et se porte à la défense des changements à la politique au profit de l'industrie et de ses clients.

En partie à cause de l'étendue de la propriété publique des bâtiments et d'autres types d'infrastructures dans la région, les gouvernements des trois territoires jouent également un rôle dans la prestation d'assurance. Le gouvernement du Yukon auto-assure les bâtiments publics et autres infrastructures, et des fonds sont mis de côté chaque année et versés dans un fonds commun couvrant les pertes dues au feu, au vol, à la responsabilité, et à d'autres dangers. Le Nunavut et les Territoires du Nord-Ouest utilisent une forme de partenariats public-privé pour étendre la couverture d'assurance aux municipalités. La couverture et les mécanismes diffèrent, mais les deux approchent

[64] Cette section est principalement tirée de Kovacs et al. (2008), une étude commandée par la TRNEE.

de manière efficace le transfert des nouvelles connaissances sur les risques et le contrôle des pertes pour les collectivités locales dans le Nord canadien.

Enfin, dans les cas où la couverture d'assurance privée n'est pas offerte pour les foyers et les entreprises, les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, agissent comme des « assureurs de dernier recours ». Les lois sur la gestion des urgences et les catastrophes fédérales, provinciales et territoriales au Canada visent à préciser que le public ne sera pas payé pour ce secours d'urgence pour les dommages dus aux catastrophes naturelles si une couverture d'assurance privée est en place ou s'il est possible de souscrire une couverture à prix abordable. En effet, cela établit que les gouvernements au Canada à titre d'assureurs de dernier ressort, chargés de fournir des secours d'urgence lorsqu'ils ne sont pas autrement offerts. Au Canada, y compris dans le Nord canadien, cela a été plus évident pour les dommages dus aux inondations dans les logements.

La flexibilité et la demande : l'assurance se doit d'harmoniser ses prix aux risques assumés, et c'est pourquoi incitations à l'adaptation de leurs pratiques internes sont puissantes. Cela comprend la recherche de nouvelles informations sur les risques et les résultats potentiels liés à ces risques, le contrôle de l'efficacité des mesures de réduction du risque passé, et l'intégration de nouvelles informations aux politiques d'assurance. Dans le cas de dommages causés par les incendies de forêt, par exemple, les assureurs sont actuellement à la recherche de preuves scientifiques pour valider des pratiques offrant plus de protection, et pour quantifier les changements relatifs en ce qui a trait au risque. Pour quantifier l'ampleur des économies réalisées par les collectivités qui respectent le programme FireSmart, une stratégie d'une large applicabilité au Canada, il faudra du temps et de la recherche. Les gouvernements qui cherchent un plus grande engagement du secteur des assurances pourraient appuyer davantage la recherche dans ce domaine.

Les compagnies d'assurance sont également très motivées à aider les foyers et les entreprises à réduire les pertes réelles, car cela augmente directement la rentabilité des assureurs. Les compagnies d'assurance ont une tradition de promotion de contrôle des pertes, fournissant des informations, et d'autres types de mesures incitatives pour encourager les clients à adapter leur comportement à la réduction des risques. Les compagnies d'assurance exerçant des activités dans le Nord canadien surveillent un certain nombre de risques locaux, et fournissent des incitations ou peuvent renoncer à des frais supplémentaires si les propriétaires remplacent régulièrement leur toit et entretiennent bien un poêle à bois, par exemple. Dans le cas des réservoirs de stockage souterrains, les compagnies d'assurance ont refusé de renouveler les polices à moins que les propriétaires ne les remplacent par des réservoirs hors-sol. Aux États-Unis, les vastes dégâts causés par le vent en Floride et en Oklahoma ont incité les compagnies d'assurance à abaisser le coût de l'assurance pour les propriétaires de bâtiments qui ont été conçus pour résister aux dommages causés par des vents violents. Dans les zones arides de la Californie et de l'Australie, les pratiques en matière d'assurances se modifient en raison de pertes énormes causées par les feux de végétation. Au Canada, les incendies de 2003 à Kelowna (Colombie-Britannique) ont abouti à la participation des assureurs à sensibilisation du public. Enfin, les incitations sont évidentes dans la couverture fournie afin de couvrir les opérations de grandes entreprises, comme les mines, dans le cadre des pratiques de gestion globale des risques.

En général, les intérêts des compagnies d'assurance dans la promotion du contrôle des pertes et la réduction des risques s'harmonisent généralement aux intérêts des foyers et des entreprises pour minimiser les pertes et les souffrances, mais la tolérance et l'acceptabilité des risques politiques jouent un rôle ici. Les coûts d'assurance ont tendance à être une très petite partie des dépenses des foyers et des entreprises, et, dans certains cas, peuvent ne pas constituer une incitation suffisamment forte pour modifier les comportements à risque. En supposant que le coût de l'assurance reflète adéquatement les risques de dommages, les propriétaires prêts à assumer un plus grand risque de perte payent plus cher pour une couverture d'assurance. Des questions peuvent se poser lorsque les coûts d'assurance augmentent en raison de la hausse des niveaux de risque et les primes plus élevées qui en découlent entraînent la protestation de la clientèle. Les décideurs gouvernementaux peuvent réagir en offrant des subventions, favorisant ainsi, par inadvertance, les comportements à risque parmi leurs mandants [65].

Au Canada, les assurances privées sont en concurrence avec un certain nombre de programmes du gouvernement fédéral offrant des secours d'urgence sans frais aux collectivités territoriales, provinciales et municipales. Cela comprend des programmes administrés par Affaires indiennes et du Nord Canada, Infrastructure Canada et Sécurité publique Canada. Par exemple, les dommages aux infrastructures municipales causés par une inondation, un incendie de forêt ou d'autres catastrophes naturelles liées au climat peuvent être partiellement couverts par des programmes de financement fédéraux comme les Accords d'aide financière en cas de catastrophe (AAFCC), où le gouvernement fédéral rembourse un certain montant de pertes. L'achat d'une assurance privée réduit les recouvrements admissibles en vertu des AAFCC, dollar pour dollar.

Rôle de l'information liée au climat : les données et les informations servant à estimer les risques et les pertes prévisibles sont essentielles à l'activité d'assurance, notamment les informations connexes au climat. En général, l'expérience historique récente sous-tend les estimations de coûts et les évaluations des risques potentiels qui attendent chaque client potentiel. Les prix offerts par les compagnies d'assurance varient souvent considérablement, en grande partie en raison des différences dans les informations accumulées par chaque compagnie d'assurance.

Le changement climatique présente des défis pour les pratiques tarifaires de l'industrie, en particulier là où il existe des lacunes dans les données météorologiques locales. Les assureurs ont récemment commencé à établir des modèles de risques climatiques pour anticiper les risques à fortes conséquences, mais à faibles probabilités pour appuyer la prise de décisions par les assureurs et leurs clients. Les praticiens de l'assurance ont soulevé des préoccupations au sujet de l'absence ou la mauvaise qualité des données météorologiques locales du Canada, particulièrement dans le Nord canadien. Bien que de meilleures données et informations appuieraient les efforts déployés par l'industrie des assurances pour modéliser son potentiel de pertes futures, déterminer le prix approprié à imposer, et d'autres conditions d'assurance, les efforts de collaboration pour partager ces informations avec d'autres secteurs clés de praticiens, par exemple le milieu des CNIC, font défaut.

[65] Voir l'histoire de Lehmann du 19 avril 2009 dans l'E & E Reporter, *Insurance: State regulators repeatedly clash on national plan for catastrophes*.

Enfin, en tant qu'assureurs de la responsabilité pour l'infrastructure physique et les praticiens en infrastructure, l'industrie de l'assurance a tout intérêt à veiller à ce que les CNIC soient un véhicule qui expliquent aux praticiens en infrastructure les façons de prendre en compte le changement climatique.

Prise en compte du changement climatique : les chefs de file en matière d'assurance et d'autres experts consultés au cours du programme de la TRNEE indiquent qu'il est peu probable que le changement climatique se traduise par une dislocation matérielle des biens et des marchés d'assurance de responsabilité pour les propriétaires de maisons et de bâtiments dans le Nord canadien au cours des cinq ou dix ans à venir. Les frais d'assurance liés aux risques climatiques dans le Nord canadien sont très faibles par rapport aux risques non liés au climat, comme les incendies en milieu urbain, le vol et la responsabilité. Contrairement aux autres régions du Canada, il existe peu de preuves empiriques pour le Nord canadien sur l'évolution des phénomènes météorologiques extrêmes. En conséquence, l'industrie des assurances prévoit que l'évolution des risques climatiques dans le Nord aura peu d'effet sur la disponibilité et l'abordabilité de l'assurance dans le Nord canadien dans un proche avenir.

Toutefois, notre recherche a mis en évidence certaines conséquences d'un changement climatique en ce qui a trait à l'assurance dans le Nord canadien :

- La dégradation du pergélisol pourrait contribuer à une exposition accrue des agents responsables de la pollution. Dans les agglomérations dotées d'eau de surface et d'égouts, la fonte du pergélisol pourrait entraîner une rupture des systèmes et causer une contamination généralisée. Les propriétaires de l'eau et des égouts peuvent être tenus responsables des dommages, des coûts de nettoyage, et pour défaut de mise à niveau des infrastructures existantes. Les pipelines construits sur des terrains du pergélisol pourraient entraîner une rupture de la canalisation ou une fuite, résultant par la contamination des terres et, éventuellement, des cours d'eau, et des coûts de nettoyage élevés. Les mines abandonnées et orphelines au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest qui ont des structures de confinement (par exemple, digues à rejets) et qui dépendent du pergélisol congelé pourraient éclater et libérer des résidus toxiques.
- Conformément aux tendances internationales en matière de responsabilité sociale des entreprises, la divulgation du changement climatique est de plus en plus fréquente. Les entreprises qui sont touchées par le changement climatique mais qui n'y contribuent pas elles-mêmes pourraient être sujettes à des poursuites en recours collectif si elles ne font pas de modifications pour éviter les impacts négatifs du changement climatique sur leurs activités.
- L'utilisation de nouvelles routes maritimes, dans le passage du Nord-Ouest entre autres, pourraient soulever des questions de responsabilité maritime. Par exemple, quels effets produirait un navire transportant des matières dangereuses qui entrerait en collision avec un glacier et qui laisserait échapper des matières toxiques? La dépollution du carburant seulement dans les eaux froides et lointaines serait à la fois difficile et coûteuse, alors que les impacts environnementaux et sociaux pourraient être importants. Et avec l'augmentation de l'activité touristique, les risques

de naufrage des navires de croisière posent de grands défis. Mis à part les responsabilités potentielles, il s'agit notamment de ressources plus importantes pour les opérations de sauvetage et d'évacuation ainsi que de la possibilité de surcharger la capacité en matière de prestation de services des petites collectivités.

5.4 GESTION DES CATASTROPHES

Portée des protections : les définitions usuelles de la catastrophe, qui ont été rédigées pour répondre aux besoins de l'assurance et d'autres dédommagements de nature financière, insistent sur les effets catastrophiques d'un événement. Le nombre relatif de personnes dérangées, la valeur des biens détruits et l'importance que les médias accordent à un événement sont tous des critères qui entrent dans la définition d'une catastrophe. En vertu de cette définition, un nombre relativement peu élevé de catastrophes a eu lieu dans le Nord canadien et, par conséquent, l'expérience de la région en ce qui a trait à la gestion des catastrophes est, en soi, modeste (Voir Tableau 15). Une population dispersée avec une densité relativement faible de biens de grande valeur réduit la probabilité qu'un seul événement naturel important puisse être qualifié de catastrophe ou d'urgence dans le Nord canadien.

Lorsqu'il s'agit du Nord canadien et des du changement climatique, il faut se doter d'une nouvelle définition du terme catastrophe. Au lieu des pertes catastrophiques découlant de conditions météorologiques ou d'autres dangers naturels, les collectivités sont peut-être préoccupées par des processus lents de dégradation du pergélisol et de fonte des glaces marines, ainsi que des conséquences potentiellement désastreuses qui pourraient se manifester soudainement ou au fil du temps. Par exemple, plusieurs collectivités des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut dépendent, dans une certaine mesure, des aliments du pays. Pour elles, le déplacement ou la réduction des cheptels de caribou ou les difficultés d'accès aux zones de chasse traditionnelles à cause de la réduction des glaces marines constituent des catastrophes locales qui entraînent des difficultés économiques et culturelles. La catastrophe est réelle et tangible, mais elle n'est ni soudaine, ni désastreuse.

La gestion des catastrophes comprend des approches structurelles et non structurelles pour soutenir la réduction du risque, lesquelles approches comprennent le « durcissement » des structures dans le cas des approches structurelles et de la formation, une meilleure planification du territoire et des assurances dans le cas des approches non structurelles. L'infrastructure peut jouer un rôle primordial dans la gestion des catastrophes et des urgences[66]. Étant donné notre dépendance à l'égard des services qu'elle nous rend, et donc notre vulnérabilité en cas d'interruption ou de réduction des niveaux de services, l'infrastructure peut également être l'élément déclencheur d'une catastrophe ou d'une urgence.

[66] Par exemple, les dédoublements dans la grille d'alimentation électrique et la présence d'une source d'alimentation de remplacement (prévention/ atténuation); les routes de transport qui permettent l'acheminement rapide des stocks d'urgence (préparation); des ports d'où entreprendre le nettoyage de déversements de pétrole (réaction); des abris d'urgence pour l'hébergement pendant le rétablissement (rétablissement).

TABLEAU 15 : Catastrophes liées au climat qui ont mis au jour les vulnérabilités locales

ANNÉE	DÉSASTRE ET EMPLACEMENT	COÛT FINANCIER DÉCLARÉ
1925	Inondation : Dawson, Yukon. Un embâcle sur la rivière Klondike et subséquemment sur la rivière Yukon fait monter le niveau d'eau de 1,5 m.	Aucun coût déclaré
1963	Inondation : Hay River, T.N.-O. Des inondations majeures provoquées par des embâcles à Old Town et à Indian Village nécessitent l'évacuation des habitants de Hay River.	5 709 191 $
1974	Inondation : Hay River, T.N.-O. Des inondations provoquées par des embâcles forcent l'évacuation des résidents de West Channel.	Aucun coût déclaré
1974	Tempête : sud-est du Yukon. De fortes pluies en Alaska emportent des sections de routes et des ponts.	4 884 345 $
1979	Inondation : Dawson, Yukon. Un embâcle sur la rivière Yukon fait monter le niveau d'eau de 2 m; 80 % des immeubles de Dawson sont inondés.	4 303 928 $
1982	Inondation : Hay River, T.N.-O.	969 327 $
1982	Inondation : Aklavik, T.N.-O. L'écoulement printanier et les embâcles causent une inondation et des dommages importants..	239 296 $
1985	Inondation : Hay River, T.N.-O. Une crue exceptionnelle de la rivière Hay et des embâcles provoquent de graves inondations qui nécessitent l'évacuation des résidents de West Channel. Un seul blessé a été signalé.	Aucun coût déclaré
1988	Inondation : Norman Wells, T.N.-O. Deux inondations importantes dans les bassins des rivières Laird et Mackenzie, au sud-ouest des Territoires du Nord-Ouest.	7 800 000 $
1989	Inondation : Rivière Liard, T.N.-O. L'inondation, provoquée par de gros embâcles près de Three Mile Island, cause des dégâts dans la collectivité de Fort Liard. Les localités de Fort Simpson et de Hay River sont également endommagées lorsque l'embâcle les atteint. On signale des dommages aux biens personnels, municipaux et territoriaux : plus de 50 maisons sont inondées et 125 personnes sont évacuées.	1 094 778 $
1990	Feux de forêt : Old Crow, Yukon.. Des feux de forêt menacent Old Crow, nécessitant l'évacuation des résidents.	7 963 221 $
1991	Inondation : Old Crow, Yukon. Des embâcles causent le débordement de la rivière Porcupine et l'inondation de la localité d'Old Crow. Plus de la moitié des immeubles subissent des dommages, dont de 32 à 40 maisons, l'église, l'école, la piste de l'aéroport et l'aérogare, le poste de soins infirmiers et le magasin Coop. Des fournitures, des systèmes électriques et des génératrices sont également endommagés.	613 294 $
1992	Inondation : Hay River, T.N.-O. Environ 100 résidents sont évacués parce qu'un embâcle de 10 km à l'embouchure de la rivière Hay cause des inondations.	Aucun coût déclaré

TABLEAU 15 : Catastrophes liées au climat qui ont mis au jour les vulnérabilités locales (suite)

ANNÉE	DÉSASTRE ET EMPLACEMENT	COÛT FINANCIER DÉCLARÉ
1992	Inondation : Rivières du Yukon (dans le bassin supérieur de la rivière Liard, le bassin de la rivière Teslin, la région de South Canol, les lacs du cours supérieur du fleuve Yukon, la vallée de la rivière Stewart et le lac Bennett). Un manteau neigeux supérieur à la normale et de fortes précipitations, conjugués à une température hivernale élevée, causent des inondations record. L'inondation emporte des routes, endommage des propriétés privées et des réserves, et menace gravement les installations d'aqueducs et d'égouts. Les localités les plus durement touchées sont : Upper Liard, Carmacks, Carcross et Teslin.	252 643 $
1995	Feu de forêt : Région de Sahtu, T.N.-O. Un feu de forêt, allumé par la foudre, s'étend de Fort Norman à Norman Wells, Yellowknife et Deline. Des propriétés provinciales, municipales et privées sont endommagées et des personnes sont évacuées.	3 475 071 $
1998	Feu de forêt : Lac Tibbet, T.N.-O. Un feu de forêt se propageant sur 140 000 hectares a forcé l'évacuation dans le secteur de Ingraham Trail et la route Ingraham Trail elle-même est fermée à la circulation. Le feu a détruit des propriétés privées.	12 044 118 $
1999	Feu de forêt : Burwash Landing, Yukon. Un feu de forêt cause l'évaluation de 69 résidents et touristes de la collectivité de Burwash Landing. L'incendie détruit six maisons et endommage gravement d'autres bâtiments. La route de l'Alaska est fermée entre Beaver Creek et Haines Junction.	922 323 $
2003	Feu de forêt : Norman Wells, T.N.-O. L'état d'urgence est déclaré à Norman Wells lors d'un feu de forêt causé par la foudre. Environ 100 résidents sont évacués par avion et bateau.	Aucun coût déclaré
2005	Inondation : Fort Good Hope, T.N.-O. La montée rapide du ruisseau Jackfish et de la rivière Rabbitskin entraîne l'évacuation de dix familles.	Aucun coût déclaré

Source : Sécurité publique Canada, Base de données canadienne sur les désastres version 4.4.
Il est à noter que cette liste présente seulement les désastres saisis dans la base de données nationale.

Clarté des rôles et des responsabilités : le mandat et le cadre des responsabilités de la gestion des catastrophes au Canada sont plus explicites en ce qui concerne les imputabilités et les processus d'intervention et de rétablissement que pour d'autres phases du processus de gestion des catastrophes. Cependant, le déploiement de la Stratégie nationale d'atténuation des catastrophes 2008 du Canada et les investissements fédéraux dédiés à l'infrastructure d'atténuation des catastrophes dans le cadre de Chantiers Canada pourrait changer la donne[67]. En plus d'offrir une compensation aux provinces et territoires pour l'intervention et le rétablissement en cas de catastrophes dans le cadre des Accords d'aide financière en cas de catastrophe, le gouvernement fédéral assume d'importantes responsabilités de gestion des catastrophes dans ses sphères de responsabilité. Le gouvernement conclut souvent des ententes de partenariat avec d'autres gouvernements ou organismes qui sont

[67] Voir l'Annexe A pour connaître les engagements financiers relatifs à *Chantiers Canada*.

mieux à même d'intervenir. Les administrations territoriales sont les principaux intervenants responsables en matière de gestion des urgences dans le Nord du Canada, tel que prévu dans les lois de gestion des urgences adoptées par chacune d'entre elles. De plus, les administrations territoriales ont créé certains organismes de réglementation, dont certains assument des responsabilités en matière de gestion des urgences.

Les lois territoriales délèguent la responsabilité de la gestion des urgences aux municipalités, avec des soutiens variables pour la planification municipale d'urgence. Les lois mises à jour du Nunavut en matière de gestion des urgences confient à ses agences, aux conseils municipaux et à certaines entreprises le soin de déterminer les risques dans le cadre de leurs programmes de gestion des urgences. Dans les Territoires du Nord-Ouest, le modèle révisé de planification en cas d'urgence publié en 2008 met l'accent sur la détermination des dangers et l'élaboration d'évaluations de risque pour les collectivités. Le gouvernement du Yukon exige que toutes les collectivités se dotent de stratégies en matière de durabilité, lesquelles peuvent comprendre la détermination et l'évaluation des risques.

Les négociations et la mise en œuvre de revendications territoriales et les ententes avec les gouvernements autonomes autochtones dans l'ensemble des territoires constituent un autre aspect important des cadres de responsabilité et d'imputabilité en matière de gestion des urgences dans le Nord du Canada. Tel que précisé dans les ententes de revendications territoriales, les administrations autochtones sont les propriétaires de vastes étendues de territoire, et assument une responsabilité conjointe dans la gestion du territoire et des ressources, dans les examens environnementaux et la planification du territoire s'attribuant des responsabilités afin d'assurer une gestion adéquate des urgences dans ces domaines.

Certaines sociétés privées du Nord du Canada assument un rôle important dans la gestion des urgences. Certains secteurs, comme les services de communications, assument un rôle dans la protection de l'infrastructure essentielle et dans la prestation des services essentiels. En outre, les industries engagées dans l'extraction des ressources constituent les joueurs individuels les plus importants possédant à la fois des actifs et des responsabilités. Les responsabilités de ces sociétés en matière de gestion des urgences découlent en partie de leur planification visant à assurer la continuité des affaires, et en partie des exigences règlementaires, même si l'accent est mis sur la protection de leurs propres biens et sur la réduction de leurs responsabilités.

Dans le cadre du programme de la TRNEE, une équipe d'étude a entrepris l'évaluation de l'infrastructure essentielle avec trois collectivités du Nord du Canada (Whitehorse au Yukon; Inuvik dans les Territoires du Nord-Ouest; et Gjoa Haven, au Nunavut), laquelle évaluation a révélé des faiblesses potentielles dans les cadres de responsabilité et d'mputabilité actuels. Il semble y avoir des faiblesses dans la gestion du risque de nature systémique découlant, par exemple, d'interdépendances parmi les types d'infrastructure, lesquelles sont susceptibles d'avoir un effet d'entraînement. La disponibilité des dédoublements dans l'infrastructure essentielle, tels les réseaux de communication

et de transmission de l'énergie, représente une stratégie de gestion des risques climatiques. D'un point de vue de gestion des urgences, on ne sait pas à qui il incomberait de déterminer les niveaux appropriés de dédoublement, et la façon dont ils seraient déterminés. Par exemple, quel serait le rôle d'une société privée comme Northwestel, le principal fournisseur de services de communication dans les territoires, par opposition ou par rapport à celui du gouvernement dans l'évaluation des besoins en matière de dédoublements? Qui devrait assumer les frais relatifs à ces dédoublements et comment seraient-ils déterminés? L'ajout de dédoublements représenterait-il un bien public, ce qui exigerait une participation financière gouvernementale et une collaboration entre les ordres de gouvernement?

Souplesse et exécution : au cours des décennies précédentes, la politique de gestion des catastrophes à l'échelle nationale insistait sur la préparation, sur l'intervention et le rétablissement, au détriment de la prévention et de l'atténuation. Le constat général de la tendance haussière des pertes à la suite de catastrophes météorologiques a commencé à motiver un déplacement d'accent qui se reflète dans le préambule de la Stratégie nationale d'atténuation des catastrophes du Canada (SNAC). « À l'échelle nationale et internationale, les catastrophes naturelles sont de plus en plus fréquentes. L'effet cumulatif de ces catastrophes produit d'importantes contraintes de nature personnelle, matérielle et économique pour les personnes, les collectivités et les capacités fiscales de tous les ordres de gouvernement »[48]. Si les décideurs politiques peuvent avoir déjà, par le passé, perçu l'investissement dans la prévention et dans l'atténuation des catastrophes comme une dépense de substitution, étant donné les bénéfices inconnus à court terme, nous observons maintenant une reconnaissance du rendement du capital investi dans les mesures de prévention. La SNAC du Canada le souligne en faisant état de rapports coût-bénéfices des mesures de prévention des inondations en Australie, aux États-Unis et au Royaume-Uni.

Tout en étant justifiables d'un point de vue humanitaire, économique, social, environnemental et culturel, les approches de la gestion des catastrophes fondées sur le risque accordent la priorité à la prévention et à l'atténuation. Au Canada, l'absence de stratégie nationale sur l'atténuation des catastrophes a, par le passé, posé obstacle à la progression de cette approche. Étant donné l'importance qu'elle accorde aux catastrophes naturelles, la SNAC, si elle est financée correctement, pourrait constituer une mesure importante dans la gestion proactive des conséquences du changement climatique au Canada. La stratégie établit l'objectif intergouvernemental partagé « de protéger les vies et de maintenir des collectivités durables et résilientes en favorisant la réduction du risque de catastrophe comme mode de vie », et elle fait de l'adaptation au changement climatique un domaine de coopération future. La SNAC établit également un centre fédéral-provincial-territorial d'excellence en atténuation pour favoriser la mise en œuvre d'initiatives d'intérêt communes.

Le financement constitue souvent un incitatif à abandonner le statu quo. Par exemple, la SNAC comprend des incitatifs financiers pour atteindre ses objectifs à l'échelle nationale, tandis que le fonds Chantiers Canada sert de moyen de financement des grands projets d'atténuation des catastrophes. Cette situation entraîne quelques conséquences pour le Nord canadien. La formule est calculée par

[48] http://www.securitepublique.gc.ca/prg/em/ndms/strategy-fra.aspx consulté le 30 avril 2009.

personne, ce qui signifie que l'allocation absolue accordée aux régions à faible densité démographique est faible par rapport aux régions fortement peuplées. L'atténuation des catastrophes fait partie des différents types d'infrastructure admissible; ces types de projet sont susceptibles d'être moins intéressants que les arénas ou les écoles, par exemple. L'idéal serait cependant que les gouvernements encouragent l'intégration des considérations relatives au changement climatique pour toutes les catégories d'infrastructure. L'expérience nous enseigne aussi que le besoin de respecter les procédures détaillées de demande, de tenir des dossiers sur de longues périodes de temps, et d'effectuer des vérifications complètes constitue un élément dissuasif pour les habitants du Nord en raison de leurs capacités limitées à cet égard.

À l'échelon local, dans le Nord du Canada, les contraintes relatives aux capacités humaines et financières peuvent constituer des obstacles au fait de mettre l'accent sur la réduction proactive du risque dans la gestion des urgences (voir encadré 9). Le degré d'inclusion de la prévention et de l'atténuation des urgences dans les plans locaux varie d'un territoire et d'une collectivité locale à l'autre. De façon générale, les administrations locales n'ont peu, voire pas d'incitation, à prioriser la prévention et l'atténuation des urgences et catastrophes; de plus, elles ne disposent habituellement pas des ressources pour mettre en œuvre les stratégies de réduction des risques. Par exemple, environ 7 des 33 collectivités des Territoires du Nord-Ouest ont pu mettre en œuvre des plans de gestion des urgences, malgré le fait qu'un modèle de planification des urgences soit disponible depuis plus de sept ans. Dans les petites collectivités éloignées, il est essentiel d'augmenter la capacité et la formation permettant la conception et l'examen de plans de gestion des urgences efficaces et permettant de mettre en œuvre des mesures préventives adéquates.

Enfin, il existe un type d'incitatif ou de dissuasif qui a trait à la responsabilité. La responsabilité de l'État dans la gestion des risques n'est engagée que lorsqu'un risque a été recensé et inscrit dans une politique à titre de risque à gérer dans le cadre des activités du gouvernement. Autrement dit, même si les gouvernements ne seront pas, règle générale, tenus responsables d'une décision visant à accorder la priorité à la gestion d'une source de risque au détriment d'une autre, une fois qu'un certain risque a été défini et qu'un engagement a été pris quant à sa gestion, le défaut de le faire peut entraîner des conséquences. Cette question peut être particulièrement névralgique à l'échelon local où une importante partie des choix axés sur l'exécution sont pris, même si, dans le Nord du Canada, les administrations territoriales jouent également plusieurs rôles de premier plan dans la prestation des services locaux. Par exemple, le gouvernement du Yukon offre des services de gestion de projets concernant l'infrastructure aux municipalités non organisées dans l'ensemble du territoire[69].

[69] http://www.community.gov.yk.ca/landdevelopment/index.html (en anglais), consulté le 30 avril 2009.

ENCADRÉ 9: Les intervenants locaux en milieu nordique ont des opinions variées sur les problèmes de capacité qui pourraient retarder l'adaptation au changement climatique

Dans le cadre de son Programme stratégique d'adaptation au changement climatique, la TRNEE a commandé une étude sur le rôle des gouvernements en matière d'adaptation, tout particulièrement dans le Nord canadien. Dans ses travaux, l'équipe de recherche a notamment réalisé des entrevues téléphoniques auprès des intervenants du Nord en avril 2007. L'entrevue se composait de questions ouvertes portant sur les différents aspects de l'adaptation au changement climatique. Le tableau ci-dessous présente les résultats cumulatifs des réponses à la question : « Quels sont les problèmes de capacité les plus pressants auxquels vous êtes ou serez confrontés en ce qui a trait à l'adaptation au changement climatique? » Ces résultats ne sont pas statistiquement représentatifs des populations du Nord. Ils donnent une indication de la perception des résidents du Nord sur la question au moment de l'entrevue.

Quels sont les problèmes de capacité les plus pressants auxquels vous êtes ou serez confrontés en ce qui a trait à l'adaptation au changement climatique?

- **le manque de capacité technique constitue un problème important**
- **nous aurons besoin de financement supplémentaire**
- **le savoir traditionnel se perd**
- **le savoir traditionnel n'est pas pris au sérieux**
- **nous devrons investir dans l'éducation pour former une expertise locale**
- **si nous perdons le savoir traditionnel et que nous ne disposons pas d'une formation officielle, nous ne serons jamais capables de nous adapter et ne serons jamais à l'aise nulle part**

Au cours de la recherche de la TRNEE, les intervenants du Nord ont confirmé la résistance de certaines administrations locales à l'idée de définir ou de s'engager formellement quant à la gestion de certains risques. Les discussions ont permis de déterminer deux types d'obstacles apparentés. Certaines administrations locales hésitent vraisemblablement à confirmer un risque potentiel pour les biens de la collectivité, comme l'augmentation des risques d'inondations à cause des conséquences financières de la gestion de ce risque dans le contexte de budgets déjà serrés. La crainte d'engager sa responsabilité juridique agit également comme obstacle à la reconnaissance officielle d'un risque et à l'adoption de mesures. Dans ce cas, les administrations locales peuvent ne pas avoir confiance en leur capacité de gérer efficacement le risque recensé. Ces constatations laissent croire qu'il serait probablement nécessaire de revoir les incitatifs afin d'encourager les gouvernements qui participent aux décisions opérationnelles à s'occuper de la gestion des risques climatiques. Les options envisagées peuvent prévoir l'adaptation des lois afin d'obliger des gestes d'adaptation et de permettre la participation du secteur privé dans la prestation de services privés, au besoin.

Le rôle des renseignements relatifs au climat : à l'échelle d'une collectivité, la première étape d'une bonne méthode de gestion des urgences est la détermination des dangers et des risques pour les biens, ce qui peut constituer la base d'un plan communautaire. Un plan de cette nature peut demeurer pertinent pendant plusieurs années, mais il doit offrir la souplesse nécessaire pour permettre l'intégration de nouveaux renseignements. Dans le Nord canadien et ailleurs au Canada, un plan de gestion des urgences comprendrait probablement les dangers reliés au climat, les menaces que ceux-ci posent, et une évaluation du risque relié à chaque menace qui serait susceptible de se manifester sous forme d'une urgence ou d'une catastrophe particulière[70]. Ainsi, les responsables de la gestion des urgences constituent un groupe d'usagers de renseignements climatiques pouvant comprendre des observations de changements environnementaux, des projections de changements des conditions climatiques et des renseignements sur les impacts attribuables au changement climatique. Les renseignements sur les infrastructures disponibles et les interdépendances entre les systèmes d'infrastructure sont également d'une importance capitale.

Les recherches de la TRNEE révèlent une série de problèmes portant sur l'adéquation et l'accessibilité des données et des renseignements climatiques fiables pour la gestion des urgences. Par exemple, les intervenants estiment que les facteurs suivants nuiront à la planification de la gestion des urgences : la réduction des engagements du gouvernement à l'égard des systèmes d'observation et de surveillance, le manque de renseignements sur les changements que subit le pergélisol et les faiblesses des projections relatives au changement climatique en matière de résolution spatiotemporelle. À cet égard, il faudra faire face au défi que représente la nature problématique de la surveillance des valeurs extrêmes lorsqu'on est en présence d'un système de collecte de données dispersé géographiquement, mal entretenu et restreint quant aux paramètres météorologiques qu'il est en mesure d'évaluer avec fiabilité. Les types de valeurs extrêmes qui peuvent entraîner des interruptions catastrophiques des systèmes d'infrastructure surviennent parfois sur des périodes pendant lesquelles il n'y a aucune surveillance. De même, les modèles climatiques actuels n'ont pas encore réussi à projeter les valeurs extrêmes à l'échelle spatiale qui seraient les plus utiles aux gestionnaires d'infrastructure essentielle et gestionnaires d'urgence. Plusieurs semblent aussi apprécier la capacité de produire les renseignements à l'échelle locale et de les rendre disponibles à l'échelle régionale, ce qui risque d'exiger une augmentation de la capacité et de la formation.

Au Canada et à l'échelle internationale, on commence à discuter du besoin de soutien aux décisions relatives au climat et des types de renseignements sous-jacents. Cette question est en partie attribuable aux obstacles rencontrés ou perçus par les décideurs dans les secteurs sensibles au climat, comme la gestion des catastrophes, la planification du territoire et la gestion des ressources naturelles, en ce qui concerne l'obtention des renseignements pertinents à l'adaptation au changement cli-

[70] De plus en plus, les lois provinciales et territoriales en matière de gestion des urgences exigent la détermination des dangers et des risques afférents. En conséquence de cette tendance, le gouvernement fédéral (Environnement Canada) rédige des renseignements sur le risque de dangers liés au climat à l'intention des autres ordres de gouvernement. Le site Web du Réseau canadien sur les dangers atmosphériques (www.hazards.ca) fournit des données sur le climat et les dangers qu'il pose, sur les événements passés et affichera, dans un an ou deux, des éléments d'orientation sur les dangers possibles résultant de changements climatiques à venir.

matique et l'intégration de ces renseignements aux plans et aux décisions. Un des obstacles les plus courants est le manque de renseignements locaux. Étant donné les incertitudes quant à la projection du climat dans l'avenir, il est peu probable de pouvoir atteindre le niveau de détails requis par ceux qui se servent des renseignements. Les professionnels devront adapter leurs cadres analytiques et décisionnels en fonction de l'incertitude.

Prise en considération d'un climat en changement : au cours des dernières années, la reconnaissance internationale des synergies et des complémentarités entre l'adaptation au changement climatique et la réduction du risque de catastrophes (naturelles) a connu une nette augmentation, particulièrement dans le contexte du soutien aux efforts des pays en voie de développement. Conscientes des liens entre les deux programmes, la communauté des personnes intéressées à la réduction du risque de catastrophe et la communauté des personnes intéressées à l'adaptation au changement climatique commencent à collaborer, d'abord en partageant les leçons tirées.

Dans le Nord canadien (et probablement ailleurs au Canada), le peu d'interaction entre la communauté des personnes intéressées à la gestion des catastrophes et d'urgence et la communauté des personnes intéressées à l'adaptation au changement climatique présente un obstacle à l'intégration des aspects de changements climatiques à la gestion des catastrophes et d'urgences. Une gestion efficace des urgences et des catastrophes possède le potentiel d'offrir certaines mesures et méthodes dont les gouvernements ont besoin pour gérer de façon proactive les risques climatiques, donc d'aider à donner de l'importance à l'adaptation au changement climatique. Même s'il est de notoriété publique que le Nord canadien est particulièrement vulnérable aux impacts du changement climatique, peu d'analyses systématiques ont été faites pour évaluer le potentiel d'urgences ou autres catastrophes que le changement climatique peut susciter.

Les professionnels de l'infrastructure nordique et les gouvernements reconnaissent le besoin d'effectuer d'autres évaluations approfondies des risques à la lumière du changement climatique, tel que le démontrent les consultations de la TRNEE. Même si les participants ont été en mesure de relier les risques prévus relatifs au changement climatique à la prestation de l'infrastructure essentielle dont bénéficient leurs collectivités, certains participants ont démontré un manque de connaissance à l'égard des types de renseignements relatifs au changement climatique, des outils d'aide à la prise de décisions et des approches permettant d'évaluer les risques relatifs à l'infrastructure essentielle. Les niveaux de conscience à cet égard varient d'une collectivité à l'autre, variation directement reliée à la taille et aux ressources de chacune.

Ce manque de connaissance parmi les professionnels du Nord et les représentants du gouvernement peut bien refléter un plus vaste problème de connaissance de la façon d'intégrer les tendances relatives au climat et les renseignements sur le changement climatique avec l'évaluation et la gestion des risques reliés à l'infrastructure. L'industrie de l'assurance peut constituer un partenaire de premier plan en raison de son expertise en gestion du risque et, de plus en plus, de la création d'un modèle de

risque relatif au climat. Elle partage également avec les spécialistes de la gestion des catastrophes et des urgences l'objectif de réduire les pertes en vies humaines et en biens. Par contre, il existe peu ou pas de preuve au Yukon, aux Territoires du Nord-Ouest ou au Nunavut (ou dans la plupart des provinces, en fait) de liens significatifs entre les responsables de la gestion des catastrophes et des urgences et l'industrie de l'assurance. Une entente officielle pourrait aider les gouvernements à surveiller les changements dans la protection offerte par l'industrie de l'assurance privée, y compris la proportion de propriétaires immobiliers qui se procurent une protection, les nouvelles protections offertes par l'industrie ou les protections en vertu desquelles les compagnies d'assurance anticipent les changements de prix ou de disponibilité. La motivation de l'industrie de l'assurance privée pour ce genre de collaboration risque d'être élevée si elle comporte des avantages commerciaux pour l'industrie.

5.5 OBSERVATIONS ET RÉPERCUSSIONS

La recherche, l'analyse et les consultations des intervenants faites par la TRNEE nous permettent de cibler plusieurs problèmes fondamentaux que pose la gestion efficace des risques reliés au climat pour l'infrastructure nordique, lesquels doivent être traités :

- le peu de rétroaction entre les scientifiques et les fournisseurs de données, les professionnels de l'infrastructure et les décideurs à plusieurs niveaux décisionnels, ce qui constitue un obstacle à la détermination des problèmes et à la mise en œuvre de solutions;
- le manque d'attention des institutions nationales, comme les codes et normes nationaux, aux intérêts ou conditions nordiques;
- les écarts de disponibilité et d'accessibilité des données et des renseignements qui constituent la base de la gestion du risque pour l'infrastructure et la prévention des pertes, comme les impacts actuels et prévus du changement climatique, et des données sur l'offre et les projections de la demande en matière d'infrastructure;
- une capacité inégale, au sein des pouvoirs publics et entre eux, d'évaluer les risques climatiques pour l'infrastructure, et d'élaborer, mettre en œuvre et appliquer des normes et des mesures d'atténuation du risque.

Les discussions qui suivent passent en revue nos observations sur les trois mécanismes reposant sur le risque. Nous étudions également les liens entre ces mécanismes qui pourraient être mieux exploités.

CNIC

Le Nord canadien est désavantagé par les processus et produits nationaux des CNIC. Les prémisses et intérêts économiques motivant la création et le renouvellement des CNIC ont principalement trait aux conditions et aux intervenants méridionaux. Les CNIC ne tiennent pas suffisamment compte des conséquences du climat nordique sur les matériaux de construction, des conditions environnementales et des réalités socio-économiques (qui influencent, par exemple, la planification de l'entretien et des réparations). Plusieurs CNIC ne précisent pas adéquatement la façon dont les approches, méthodes et processus peuvent devoir être ajustées pour être utilisables dans le Nord canadien. Ceci entraîne des carences de protection des technologies et intérêts nordiques. Les contraintes en termes de ressources financières et humaines constituent des obstacles à la participation des intervenants du Nord dans les processus nationaux des CNIC.

Il y a déjà des carences dans les données et dans les renseignements à entrer dans les CNIC pour le Nord du Canada. En raison du développement économique relativement timide qui a eu lieu à ce jour dans le Nord du Canada et de la faible densité de la population, il n'y avait pas de demande pour des données et renseignements supplémentaires ou de meilleure qualité. Le changement climatique et l'augmentation de l'attention géopolitique sur le Nord jettent de la lumière sur cette faiblesse. La communauté des ingénieurs du Canada est de plus en plus consciente et comprend de mieux en mieux l'importance de l'adaptation au changement climatique, quoiqu'en matière de changements réels de conception d'ingénierie, le travail ne fait que commencer. Les fournisseurs de renseignements sont aux prises avec le défi de mettre à jour les CNIC afin de refléter l'état actuel du climat, et ils élaborent des processus pour permettre une évolution plus rapide des CNIC pour tenir compte des réalités futures en matière de climat. Pendant ce temps, le recours aux pratiques exemplaires et au jugement professionnel peut manquer de constance, et les carences de codification de ces pratiques inhibent la diffusion des leçons qu'on en a tirées.

En se fiant sur des CNIC moins formels et sur l'expérience, les professionnels de l'infrastructure du Nord disposent de la souplesse nécessaire pour adapter leurs décisions en matière de conception, de construction et d'entretien aux circonstances du Nord. Il faut tirer un maximum de profit du savoir traditionnel et des collectivités nordiques, à titre de sources de renseignements historiques et à titre d'acteurs dans la surveillance des efforts.

Les CNIC n'ont toujours pas eu de rôle à jouer sur l'évolution de la gestion des risques liés au climat, mais il pourrait en être autrement, pour certaines raisons. Dans la mesure où les CNIC s'avèrent inadéquats dans un climat en mutation, ils jouent un moindre rôle dans l'indemnisation des professionnels de l'infrastructure contre les poursuites judiciaires. La prise de conscience à l'égard de cette question pourrait susciter des efforts afin de s'assurer que les CNIC se tiennent au diapason de l'évolution des profils de risque attribuable à un climat en mutation. L'industrie de l'assurance témoigne d'un intérêt indéniable à cet effet, qui pourrait prendre la forme d'un rôle dans le partage des méthodes de gestion du risque et des outils d'aide à la décision à l'appui de l'intégration des risques climatiques dans les pratiques courantes.

Enfin, le Canada n'est pas seul dans ses tentatives visant à préciser les conséquences d'un climat en mutation pour la gestion de l'infrastructure, nommément les CNIC. Par exemple, le livre blanc sur l'adaptation de la Commission européenne comprend « Évaluer la possibilité d'intégrer les incidences du changement climatique dans les normes de construction (par ex. : les eurocodes) » dans sa liste des nombreux gestes prioritaires à poser[71]. Les organismes d'élaboration des CNIC canadiens ont l'occasion de jouer un rôle de chef de file dans la conception des solutions d'adaptation à l'échelle internationale.

Assurances

L'industrie de l'assurance doit jouer un rôle défini à long terme pour appuyer la gestion du risque climatique dans le Nord canadien. L'assurance est un moyen généralement bien compris et efficace pour évaluer le risque potentiel et en déterminer le coût approprié, ce qui crée des incitatifs à la modification des comportements et des pratiques. Les assureurs disposent de données et de renseignements bien pertinents pour l'évaluation des risques à moyen et à long terme que pose un climat en mutation, y compris les frais que de tels risques peuvent représenter pour l'infrastructure, tant d'une perspective « d'intérêt public » que d'une perspective privée. Par contre, les contrats d'assurance de biens sont d'une durée habituelle d'un an et peuvent par conséquent ne pas transmettre le signal de long terme nécessaire pour catalyser des modifications sociales plus importantes, comme un retrait coordonné des zones côtières.

La tendance générale est de se fier à l'industrie de l'assurance comme communicateur efficace du risque et, ainsi, comme instrument d'une prise de décision « rationnelle » ou axée sur le risque. Cependant, la qualité des données et des renseignements dont les compagnies d'assurance disposent pour calculer des primes proportionnelles au risque influence fortement son utilité à titre de mécanisme de réduction du risque. En raison du caractère éloigné du Nord canadien et de la dispersion de sa population, il peut être plus onéreux et difficile de calculer les risques climatiques et physiques pour l'infrastructure et pour les services afférents. Cette réalité, jumelée à la taille modeste du marché nordique par rapport à l'ensemble des protections souscrites au Canada, peut inciter les compagnies d'assurance à

[71] Commission européenne (2009).

offrir des protections qui ne reflètent pas la portée et l'ampleur des risques réels du Nord, y compris ceux qui ont trait au changement climatique. La solution réside dans l'étude détaillée de la façon dont un climat en mutation et la modification des pratiques d'assurance peuvent influencer l'abordabilité, l'accessibilité et la qualité des protections pour les foyers, les entreprises et les administrations régionales et locales.

Les possibles problèmes de responsabilité font ressortir l'importance d'un engagement de l'ensemble des groupes de spécialistes et des secteurs privé et public. Par exemple, une recherche effectuée pour la TRNEE sur la question de responsabilité indique que la plupart des politiques de responsabilité professionnelle actuelles sont susceptibles de comprendre les risques de l'infrastructure reliés à la dégradation du pergélisol, mais cette question n'a pas encore été traitée par les tribunaux. Du point de vue de l'assurance des biens, le risque lié au pergélisol est, pour le moment, inassurable.

Au Canada, le secteur public et le secteur privé n'ont pas encore été amenés à envisager sérieusement la possibilité de nouveaux modèles d'assurance du risque, comme un partenariat public-privé, ou même l'intérêt d'une protection d'assurance obligatoire, afin de garantir la capacité de s'assurer dans un climat en mutation. La surveillance par les gouvernements de l'industrie de l'assurance se limite principalement à des considérations de solvabilité. Pendant ce temps, l'industrie n'a pas été un ardent tenant d'améliorations à la surveillance, à l'analyse ou au partage de renseignements de nature environnementale dans le Nord du Canada ou ailleurs au pays. De même, l'industrie est, à ce jour, demeurée principalement concentrée sur ses propres modèles, au lieu d'établir des liens avec les groupes de spécialistes dont les décisions axées sur le risque en matière de changements climatiques auront d'importantes répercussions sur l'atteinte des objectifs du secteur des assurances et des objectifs du bien-être public.

Gestion des catastrophes

Dans un contexte dans lequel des changements sociaux, économiques et climatiques se produisent et sont prévus pour le Nord du Canada, il y a des avantages évidents à intensifier les initiatives de prévention et d'atténuation des catastrophes dans la région. Le rythme du réchauffement et de la modification des autres paramètres du climat, l'exposition de l'infrastructure physique à de tels changements, le nombre restreint de dédoublements dans plusieurs systèmes d'infrastructure du Nord, et la nature généralement éloignée des collectivités nordiques sont autant de raisons à l'appui d'une réduction proactive du risque de catastrophe.

Le fait de permettre des processus de prévention et d'atténuation des catastrophes s'étend à l'échelle nationale et peut aider l'intégration du risque climatique à la gestion des catastrophes. Il est essentiel de s'assurer que les régions et les localités disposent des moyens pour y parvenir. Dans le Nord canadien, là où il faut mettre des heures, voire des jours, pour se rendre d'une collectivité à l'autre, la planification de la gestion des catastrophes requiert une plus grande autonomie que pour des collectivités reliées. Cependant, plusieurs petites collectivités nordiques éloignées ne disposent pas des ressources humaines et financières nécessaires ni de l'accès aux renseignements pertinents pour effectuer le genre d'évaluation des dangers et pour mettre en œuvre les stratégies de réduction des risques recommandées par les experts de la gestion des catastrophes. Les niveaux de connaissance relativement aux types de renseignements et d'approches disponibles ou nécessaires pour intégrer les aspects climatiques à la gestion des catastrophes varient également d'une collectivité à l'autre.

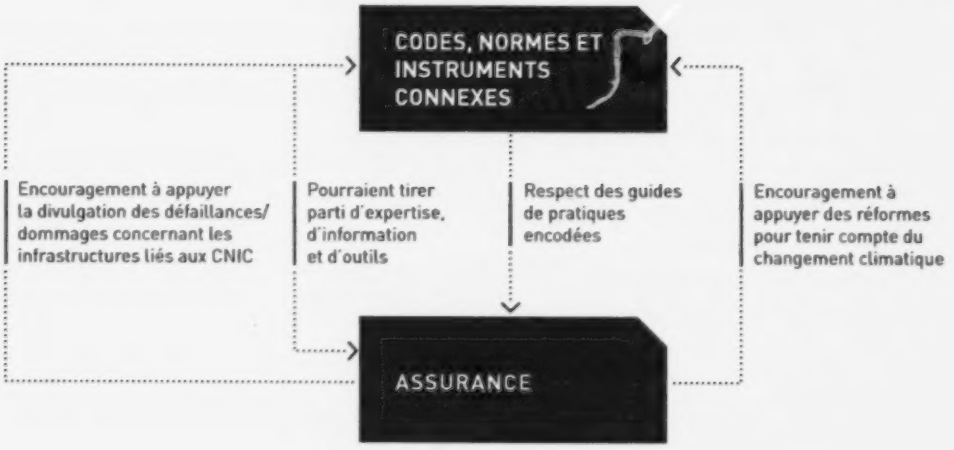
Les niveaux restreints de dédoublement des systèmes d'infrastructure présentent de véritables obstacles à une gestion efficace des catastrophes, ce que le changement climatique pourrait aggraver. Un manque de doublement dans l'infrastructure des transports, des communications et de l'énergie des centres urbains nordiques les rend plus vulnérables aux effets possibles des dangers naturels que leurs homologues du Sud. Par exemple, une fermeture prolongée de l'artère principale de circulation terrestre permettant l'accès à Yellowknife ou à Whitehorse, jumelée à la fermeture simultanée des aéroports locaux, pourrait poser un problème d'accès aux biens et services de base. Il en va de même pour la fermeture d'un carrefour de transport éloigné dont une collectivité nordique peut être très dépendante pour organiser la livraison de biens, comme l'est Vancouver pour Whitehorse. Dans le contexte du changement climatique et des changements afférents dans des conditions météorologiques extrêmes, la clarification des niveaux adéquats, des rôles et responsabilités des dédoublements d'infrastructure pour le Nord canadien deviendra de plus en plus importante.

Liens entre les mécanismes axés sur le risque

Chaque mécanisme dispose de son propre groupe d'experts et de son propre cadre habilitant. Cependant, le recours efficace à ces trois mécanismes peut renforcer l'adaptation et permettre d'établir une culture de réduction des risques de nature climatique. Les interrelations sont soulignées par quelques exemples.

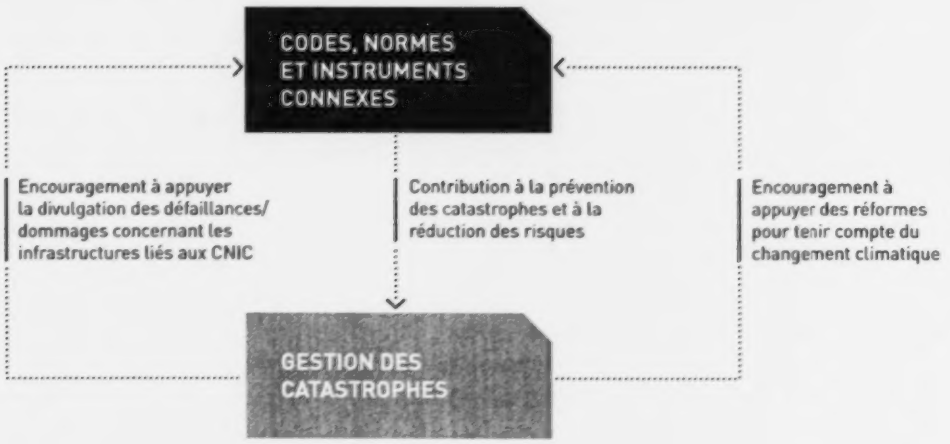
Le respect des CNIC est la base de l'assurance-responsabilité (voir la figure 6). Par conséquent, les compagnies d'assurance ont intérêt à soutenir les efforts visant à modifier les CNIC afin de tenir compte d'un climat en mutation, car elles ont le potentiel d'améliorer leur tarification et le profilage du risque. Pendant ce temps, les compagnies d'assurance élaborent des outils d'analyse pour améliorer leur évaluation du risque dans le contexte du changement des modèles d'extrêmes climatiques. Les compagnies d'assurance pourraient partager ces outils et ces renseignements avec le milieu CNIC afin qu'il puisse intégrer les risques liés au climat à la rédaction de codes et de normes. Les compagnies d'assurance, de leur côté, auraient avantage à rechercher les pannes et les dommages à l'infrastructure reliés au déploiement ou à l'application inefficace des CNIC.

FIGURE 6 : Liens entre les codes, les normes et les instruments connexes (CNIC) et l'assurance



Le déploiement et l'application efficaces des CNIC réduisent le risque de panne d'infrastructure et des dommages afférents aux personnes et aux biens, advenant une catastrophe ou une urgence (voir la figure 7). Comme les compagnies d'assurance, les experts de la gestion des catastrophes disposent d'un incitatif pour soutenir les modifications aux CNIC pour qu'ils reflètent mieux les profils de risque des climats en mutation. Les renseignements, comme les pannes et dommages à l'infrastructure attribuables aux faiblesses des CNIC, permettent d'élaborer et de vérifier des plans de gestion communautaire d'urgence qui insistent sur l'importance d'une meilleure transparence chez les experts des CNIC.

FIGURE 7 : Liens entre les codes, les normes et les instruments connexes (CNIC) et la gestion des catastrophes



Les plans de gestion des catastrophes mettant l'accent sur la prévention peuvent réduire la vulnérabilité de l'infrastructure aux pertes économiques et sociales, ce qui entraînerait une réduction des paiements d'assurance, ce qui serait probablement fort intéressant pour les compagnies d'assurance (voir la figure 8). Le recours à l'assurance comme mécanisme de promotion d'un comportement d'adaptation constitue un autre motif de collaboration entre les milieux de gestion des catastrophes et de l'assurance, comme le démontre l'exemple de FireSmart cité plus haut. Enfin, l'expertise des compagnies d'assurance dans l'évaluation du risque, y compris dans l'évaluation du risque climatique et dans le recours à de nouvelles approches pour tenir compte des conditions météorologiques changeantes pourrait aider à l'élaboration de plans de gestion des catastrophes et des urgences.

FIGURE 8 : Liens entre la gestion des catastrophes et l'assurance

6.0

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

DANS CE CHAPITRE

6.1 Recommandations

68° 37′ 30″ N
95° 52′ 40″ O

GJOA HAVEN, NUNAVUT

Les changements des cycles de gel et dégel constituent un autre facteur qui peut nuire à différents types d'infrastructures. À Gjoa Haven (Nunavut), l'alternance de températures chaudes et froides associées à des pluies a causé la rupture d'une digue en 2005.

6.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Le Nord du Canada se situe au cœur même du changement climatique. La vitesse et l'amplitude du changement dans le Nord canadien et sa capacité de réaction inégale et réduite pour réagir à ce risque émergeant souligne un problème évident de notre allocation des ressources et de notre attention sur cette région canadienne. La vulnérabilité de l'infrastructure en est une démonstration. L'ingénierie dans des climats froids, le manque de dédoublements des systèmes d'infrastructure, les ressources humaines et financières restreintes pour l'évaluation des risques et pour l'application des normes, voilà autant de caractéristiques qui contribuent à cette vulnérabilité. Un climat en mutation contribue désormais à la complexité de la gestion du risque pour l'infrastructure du Nord, surtout en association avec les transformations sociales et économiques qui sont actuellement en cours dans la région. Régi par le développement économique et l'évolution de la démographie, et exacerbé par le changement climatique, le Nord canadien risque de subir une pression jamais vue sur ses systèmes d'infrastructure.

L'infrastructure est un moyen d'adaptation et elle est remise en cause à cause des conséquences du changement climatique; c'est particulièrement le cas dans le Nord. Un actif durable, le profil de risque de plusieurs systèmes d'infrastructure s'intensifiera au fil du temps, alors que le changement climatique s'accéléra. Pourtant, leur tolérance sera nécessaire pour assurer un développement régional

durable et pour protéger les intérêts du Nord en matière de sécurité, pour l'ensemble des Canadiens. Par conséquent, il est du meilleur intérêt du Canada de s'assurer que la région est capable de gérer efficacement les risques liés au climat pour l'infrastructure, et que les processus et mécanismes nationaux fonctionnent dans le Nord.

La capacité du Canada de s'adapter à un climat en mutation est énorme, en comparaison à plusieurs autres régions du monde. Si nous devons faire évoluer l'adaptation, nous devons augmenter cette capacité. Mais il y a des obstacles à une adaptation simplifiée dans les politiques et processus des secteurs public et privé. La recherche et les consultations que nous avons effectuées ont révélé quatre principaux obstacles que nous devons surmonter :

En premier lieu, les contraintes de capacité : la *capacité* fait référence à la connaissance, aux habiletés techniques, aux capacités d'organisation et de planification, aux règles encadrant la prise de décision, et aux finances qui permettent la participation des intervenants à la gestion des risques posés par le changement climatique. Si la capacité de résoudre des problèmes et de gérer les risques est déjà insuffisante, l'ajout du changement climatique risque de miner davantage les budgets de ressources humaines. Dans le Nord du Canada, le manque de ressources humaines et de capacité d'organisation s'ajoute à d'importants facteurs limitatifs sur les capacités des collectivités à s'ajuster au climat en mutation. La clarification des besoins de gestion du risque lié au climat commence par l'uniformisation de l'imputabilité et de la responsabilité. Entre autres éléments, les besoins en matière de capacité ont trait à :

- la participation et à l'établissement de priorités
- l'application des connaissances, y compris des connaissances traditionnelles, et des outils de soutien aux décisions à des situations précises
- la mise en œuvre de stratégies pour gérer les risques liés au climat, y compris la capacité de gérer, d'apprendre de la mise en œuvre de stratégies, et d'adapter les stratégies, au besoin
- aux ressources financières et humaines pour soutenir les trois éléments précédents

En deuxième lieu, les manques dans les données et dans les renseignements. Les *données et renseignements* font référence aux participations aux décisions stratégiques, opérationnelles et techniques. Ce concept comprend des renseignements relatifs au climat, à d'autres facteurs environnementaux, qu'il s'agisse de données ou de projections. Il comprend également les données et projections de nature sociale, comme les comportements et tendances sociales et économiques qui augmentent la vulnérabilité. Les professionnels de l'infrastructure qui participent à la recherche et aux consultations de la TRNEE ont tous insisté sur le besoin d'outils, de données et renseignements appropriés et convenables pour soutenir la prise de décision, comme des ingrédients de base d'une action efficace sur l'adaptation.

La récente évaluation scientifique canadienne des impacts du changement climatique et de l'adaptation conclut que les renseignements disponibles nous permettent de poursuivre l'adaptation à titre d'objectif politique. Cependant, il y a encore d'importants écarts en ce qui a trait aux renseignements pour les décisions opérationnelles. Au Canada, plusieurs tendances ont contribué aux faiblesses des systèmes de données et renseignements pertinents en matière de climat, dont les suivants :

- *Un engagement en baisse envers la surveillance environnementale à long terme, ainsi qu'un recul conséquent de la capacité des services publics à analyser les données recueillies.* Les efforts portant sur la météorologie, les écosystèmes et autres ont diminué au cours des quinze dernières années. Tel que l'indique le rapport 2006 sur les changements climatiques du Commissaire à l'environnement et au développement durable, les réductions budgétaires du gouvernement fédéral ont réduit les réseaux de surveillance, ainsi que l'archivage et l'analyse de données à l'appui de décisions, comme la conception d'infrastructures. Les récents engagements et initiatives au Canada et avec des collaborateurs, comme les activités de l'Année polaire internationale visant à rééquiper un certain nombre de réseaux d'observation, l'engagement fédéral d'établir l'Institut canadien de la recherche sur l'arctique, et le Réseau d'observation de l'Arctique durable, ont jeté les bases sur lesquelles il faudra rebâtir ce qui a été perdu.
- *Fragmentation des efforts de collecte et de diffusion des données et d'information par les gouvernements.* La collecte régionale des données climatiques s'effectue, tout comme celles des conseils des eaux territoriales. Cependant, leur capacité à fournir des renseignements sous des formes utiles pour les décideurs et les praticiens est limitée. Certains secteurs économiques recueillent leurs propres données, mais ces données recueillies à titre privé demeurent trop souvent inaccessibles aux autres décideurs, y compris ceux du secteur public. Les efforts visant à diffuser ces données et renseignements et à les rendre accessibles, à l'aide de répertoires ou de portails centraux, par exemple, pourraient en améliorer grandement l'utilité.

Il est important de se souvenir que les données et les renseignements en soutien à l'adaptation ne portent pas que sur le climat. Il s'agit aussi de renseignements sur les caractéristiques et tendances sociales et économiques qui déterminent la vulnérabilité au changement climatique, comme les tendances d'urbanisme, l'état des éléments d'infrastructure, les effets combinés du changement climatique et des autres tendances, comme le vieillissement de la population.

Troisièmement, un manque de direction : le concept de *direction* fait référence aux approches et méthodes convenues, visant à tenir compte des risques climatiques dans la planification courante et les décisions. Les directives peuvent viser des décisions de politiques, de programmes ou d'opérations. Notre recherche démontre que les décideurs et les professionnels doivent disposer de lignes directrices et d'une méthode pour intégrer les renseignements sur le changement climatique, comme des tendances et des projections, dans leur planification et leurs décisions. Les ingénieurs, par exemple, continuent à chercher auprès du gouvernement des valeurs et approches, nouvelles ou mises à jour, de conception climatiques à utiliser sur les codes et normes d'infrastructure, mais les progrès sont

lents. Ce problème a un effet boule de neige. Des CNIC mal adaptés équivalent à une absence de base de souscription pour les compagnies d'assurance, ce qui peut entraîner une hausse artificielle des primes d'assurance, puisque les compagnies d'assurance ajoutent une sécurité pour refléter le risque non évalué. La mise en place des niveaux adéquats de surveillance, de production et d'analyse des données, et la conception d'outils d'aide à la prise de décision relèvent d'un effort de collaboration entre les fournisseurs et les usagers de ces ressources. Les programmes fédéraux comme les Initiatives de collaboration pour l'adaptation régionale et Outils d'adaptation offerts par Ressources naturelles Canada font la promotion de ce type d'approche de collaboration en tant que moyen efficace de transformer les connaissances en action.

Finalement, les questions de coordination : le concept de *coordination* fait référence à la mobilisation des décideurs et des intervenants vers des objectifs communs d'adaptation. La recherche de la TRNEE a permis de faire une importante observation : les décideurs affrontent des contre-incitations à l'intégration des risques climatiques aux plans, stratégies et pratiques. Les décideurs de toutes les sphères de la société ne perçoivent pas le signal de haut niveau qui indique que l'adaptation est un problème à régler maintenant et qu'une façon efficace d'avancer est d'intérioriser cette réalité avec d'autres objectifs. Les efforts d'augmenter la capacité afin de s'adapter aux risques climatiques et de les gérer sont bien réels, mais ils sont faits en réaction à certaines pressions et à certains événements, en fonction des intérêts et capacités existants. L'absence de cadre national général ou d'engagement entraîne des réactions pêle-mêle non coordonnées et qui risquent d'être inefficaces et coûteuses.

6.1 RECOMMANDATIONS

La TRNEE formule les recommandations suivantes pour promouvoir la tolérance de l'infrastructure nordique et sa capacité de s'adapter à un climat en mutation. Nos recommandations visent deux buts : premièrement, faire en sorte que les institutions existantes travaillent mieux en intégrant l'adaptation aux politiques, processus et mécanismes du gouvernement, et s'assurer que les opinions des gens du Nord sont communiquées; ensuite, augmenter la capacité d'adaptation au changement climatique du Nord de la science et à l'échelle communautaire, afin que la région soit plus souple, autonome, et moins vulnérable aux défis que l'adaptation au changement climatique posera au cours des prochaines années.

INTÉGRER L'ADAPTATION DANS LA POLITIQUE

1. Intégrer les risques liés au climat aux politiques, processus et mécanismes gouvernementaux actuels.

Nous pouvons susciter l'adaptation au changement climatique de façon efficace, dès maintenant, simplement par l'exploitation plus efficace des politiques, processus et mécanismes actuels. Nous n'avons pas à attendre d'en inventer de nouveaux. Il faut transférer les connaissances actuelles et canaliser les perspectives d'adaptation vers ce que nous faisons déjà. Cela signifie que les prochaines décisions d'infrastructure seront prises en fonction du climat, en intégrant des facteurs climatiques à plus long terme à la prise de décisions en matière de planification, de financement, de construction et de gestion dès maintenant. Plus précisément, la TRNEE recommande que :

- le gouvernement du Canada se serve de sa programmation d'infrastructure et des cadres fédéral-provincial-territorial afférents pour effectuer l'intégration des risques liés au climat dans les nouvelles constructions et réaménagements d'infrastructure, ce qui garantit que les systèmes permettent de surveiller le rendement de l'infrastructure et de faire rapport à ce sujet.
- le gouvernement du Canada, par le biais du Conseil canadien des normes, dirige les efforts afin de garantir l'efficacité des codes et des normes en matière de conception, de planification et de gestion de l'infrastructure pour gérer les risques climatiques et que cette efficacité soit évaluée régulièrement compte tenu de nouvelles données climatiques.
- les gouvernements et l'industrie de l'assurance collaborent pour examiner le rôle de l'assurance privée dans la gestion des risques liés au climat pour l'infrastructure, les changements possibles dans l'accès à la protection d'assurance lors de l'arrivée de nouveaux facteurs de risque liés au climat, et le besoin d'une obligation de divulgation des risques financiers que le changement climatique représente sur l'industrie.
- tous les ordres de gouvernement entreprennent un examen collaboratif des cadres actuels de gestion des catastrophes et urgences à titre de mécanismes permettant l'adaptation au changement climatique à titre préventif.

2. S'assurer que les intérêts nordiques sont représentés et intégrés à l'élaboration de solution d'adaptation au changement climatique.

Les processus et mécanismes nationaux ne tiennent compte, ni ne se servent, de façon adéquate, des perspectives du Nord dans la conception et dans la mise à jour d'importants outils pour l'adaptation au changement climatique. Cet aspect est essentiel si la région doit se préparer à ce qui s'en vient. Une participation importante des professionnels, des experts et des collectivités du Nord dans la planification, la conception et l'exécution de l'infrastructure doit être régulièrement organisée et institutionnalisée. Plus précisément, la TRNEE recommande que :

- le gouvernement du Canada fasse la promotion du dialogue et de la participation entre les professionnels de la gestion (codes et normes, assurance, gestion des catastrophes) qui exercent dans le Nord du Canada et la communauté de l'adaptation au changement climatique.
- le gouvernement du Canada envisage augmenter les codes-modèles nationaux pertinents, comme le Code national du bâtiment du Canada, pour donner des directives aux professionnels de l'infrastructure nordique sur l'intégration des risques liés au climat.
- les gouvernements collaborent avec des spécialistes de l'infrastructure nordique pour élaborer des directives de conception et d'ingénierie ou des pratiques exemplaires ayant subi l'examen de la profession, rédigées expressément pour le Nord canadien, pour chaque grande catégorie d'infrastructure.
- les gouvernements soulignent l'expertise et l'expérience en matière de gestion des risques liés au climat pour l'infrastructure nordique à des latitudes circumpolaires, pour échanger des connaissances et appliquer le leadership du Canada dans le cadre de la Stratégie pour le Nord du Canada.

AUGMENTER LA CAPACITÉ D'ADAPTATION DU NORD

3. Renforcer la capacité scientifique et l'utilisation des renseignements dans le Nord pour soutenir les efforts d'adaptation à long terme.

Les sciences sont au cœur des connaissances et des tendances en matière de changements climatiques. Nous devons en apprendre davantage sur la nature et la portée du changement climatique dans le Nord canadien et sur la façon dont seront touchées l'infrastructure et les collectivités. Les données et renseignements de ce genre peuvent être plus utiles, et être utilisés au-delà des affaires gouvernementales, en soutenant le développement de l'infrastructure privée et de la capacité des collectivités à s'adapter rapidement et efficacement. Plus précisément, la TRNEE recommande que :

- le gouvernement du Canada investisse et établisse les stations de collecte de données sur le climat et le pergélisol du Nord canadien dont il se sert pour recueillir ces renseignements importants à l'appui des besoins de prise de décision en matière d'adaptation de l'infrastructure.
- le gouvernement du Canada garantisse l'investissement continu dans la climatologie et dans la modélisation du climat, et la recherche sur les impacts du changement climatique et sur l'adaptation à celui-ci, en profitant d'ententes avec les instituts de recherche sur l'Arctique et des mécanismes novateurs d'exécution.
- le gouvernement du Canada consacre des ressources à mettre à jour et à diffuser de façon fiable les données et renseignements pertinents sur le climat, les projections en matière de changement climatique et les valeurs de conception climatique pour soutenir les décisions d'infrastructure.
- les gouvernements, le secteur privé et les organismes de recherche collaborent pour rendre l'information et les données scientifiques pertinentes à l'adaptation dont on dispose actuellement plus accessibles et utiles pour les professionnels, les propriétaires et les exploitants de l'infrastructure nordique.

4. Bâtir la capacité de la collectivité à gérer les risques climatiques pour l'infrastructure nordique et pour profiter des occasions.

Les collectivités du Nord du Canada ont besoin d'une meilleure capacité d'adaptation au changement climatique. La vulnérabilité de l'infrastructure nordique et des services afférents est claire comme de l'eau de roche. Il est essentiel de disposer d'une infrastructure fiable pour le développement régional durable et pour la sécurité humaine. Pourtant, dans plusieurs collectivités nordiques, la capacité d'évaluer et de gérer les risques que représentent pour l'infrastructure le changement climatique, de même qu'à saisir les occasions, est très restreinte. Plus précisément, la TRNEE recommande que :

- les gouvernements continuent de soutenir la réduction du risque pour l'infrastructure à l'échelle des collectivités par des activités comme la sensibilisation aux liens entre la gestion des catastrophes et l'adaptation au changement climatique, à la représentation cartographique de l'infrastructure essentielle et à l'élaboration et au suivi des indicateurs de vulnérabilité.
- les gouvernements soutiennent l'innovation régionale dans le Nord en encourageant l'élaboration de technologies et de matériaux adaptés aux climats froids et en favorisant leur mise en marché.
- les gouvernements collaborent à recenser les manques et soutiennent le développement des habiletés régionales pour répondre aux besoins d'infrastructure dans un climat nordique en évolution, et qu'ils s'assurent que la capacité locale permet d'effectuer des évaluations de risque et de mettre en œuvre des mesures et des normes de réduction du risque à l'échelle locale et régionale.
- les gouvernements, le secteur privé, les collectivités et les organismes de recherche se penchent sur la façon de tirer profit des connaissances traditionnelles et locales, en tant que contributeur particulier au développement de la capacité communautaire et régionale d'adaptation.

7.0

ANNEXE

DANS CE CHAPITRE

7.1 Remerciements

7.2 Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie : Qui nous sommes

7.3 Membres de la TRNEE

7.4 Engagements fédéraux d'investissements dans l'infrastructure du Nord depuis 2006

7.5 Participation des intervenants

62° 48' 35" N
92° 05' 58" O

RANKIN INLET, NUNAVUT

À cause de l'éloignement et d'un manque d'infrastructure de rechange, de nombreuses collectivités du Nord sont vulnérables aux variations climatiques. Ainsi, en janvier 2008, un blizzard de sept jours dans la région de Kivalliq au Nunavut a entraîné une rupture de stocks dans les magasins à la suite de la fermeture des aéroports.

7.1 REMERCIEMENTS

La Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (TRNEE) a bénéficié des perspectives et des conseils de plus de cent parties intéressées pour la constitution du présent rapport. Nous tenons à remercier les administrateurs gouvernementaux, les experts et les membres de notre Comité consultatif d'experts qui nous ont fourni de précieux éléments pour la recherche et les conclusions du rapport. Le vice-président de la TRNEE David Chernushenko et Ian Church, président du comité national de l'Année polaire internationale, présidaient le Comité. Nous remercions tout particulièrement Heather Auld, Don Lemmen et Bill Wyness dont les nombreux commentaires sur les questions scientifiques et techniques, la réalité nordique et l'application des mécanismes basés sur les risques à l'infrastructure ont contribué à renforcer nos travaux. Le président de la Table ronde Robert Page, son vice-président Robert Slater et David Chernushenko ont orienté l'orientation du rapport final et de ses recommandations au nom des membres de la TRNEE.

Dans le cadre de nos recherches, nous avons rendu visite aux experts et aux décideurs de Gjoa Haven, Inuvik, Yellowknife, Whitehorse, Toronto et Edmonton et les avons consultés. La TRNEE remercie tous ceux qui ont participé à ces réunions de consultation. Nous remercions les trois groupes d'étude qui ont mené les différentes composantes du rapport — l'Association canadienne de normalisation, l'Institut de prévention des sinistres catastrophiques, et Gartner Lee Ltd. — de même que Torys LLP pour sa recherche sur les questions de responsabilité. Nous remercions les représentants d'Environnement Canada, d'Affaires indiennes et du Nord Canada, d'Infrastructure Canada, et plus particulièrement de Ressources naturelles Canada, qui ont apporté leur expertise à notre recherche. Les opinions et les conclusions du rapport ne représentent pas nécessairement celles des personnes et des intervenants susmentionnés.

De nombreux remerciements vont à Denise Edwards, adjointe administrative de la TRNEE, qui a infatigablement organisé toutes les réunions des intervenants et des experts.

La TRNEE tient à souligner les efforts d'Erik Sparling, ancien conseiller en politiques de la TRNEE, pour l'orientation et la recherche initiales du programme. Merci également à Katherine Balpataky, adjointe de recherche à la TRNEE, pour son aide à combler les lacunes de la recherche.

Enfin, la TRNEE souligne la contribution importante de Jimena Eyzaguirre, conseillère en politiques de la TRNEE, à la rédaction de ce rapport. Elle a joué un rôle essentiel dans le regroupement de tous les résultats de recherche, l'intégration des études de cas et elle travaillé étroitement avec les experts et les membres de la TRNEE à l'élaboration finale de Franc Nord. La production du rapport n'aurait pas été possible sans sa précieuse participation.

7.2 TABLE RONDE NATIONALE SUR L'ENVIRONNEMENT ET L'ÉCONOMIE : QUI NOUS SOMMES

Issue de *Notre avenir à tous*, le célèbre rapport Brundtland, la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (TRNEE) est devenue un modèle de rassemblement de groupes aux intérêts divers et divergents autour d'une même table en vue de dégager des consensus sur des idées et d'offrir des suggestions viables de développement durable.

La TRNEE cherche à soutenir la prospérité du Canada sans emprunter de ressources aux générations futures ni compromettre leur capacité de vivre en sécurité.

La TRNEE jouit de cette position privilégiée que lui confère son statut d'organisme consultatif indépendant en matière de politiques appelé à conseiller le gouvernement fédéral sur les solutions à envisager en matière de développement durable. Nous sensibilisons les Canadiens et leurs gouvernements aux défis du développement durable.

Nous préconisons un changement positif. Nous nous efforçons de promouvoir des solutions stratégiques crédibles et impartiales dans l'intérêt supérieur de tous les Canadiens en nous fondant sur la recherche, l'engagement des intervenants et la réflexion de nos membres.

Nous accomplissons cette mission en favorisant la production de rapports solides et bien documentés sur des enjeux prioritaires, de même qu'en conseillant les gouvernements sur la meilleure façon de concilier et d'intégrer les défis souvent divergents de la prospérité économique et de la conservation de l'environnement.

La TRNEE réunit un groupe de chefs de file distingués du domaine de la durabilité provenant des quatre coins du Canada qui sont actifs dans le milieu des affaires, dans le monde universitaire, en environnement, dans le domaine du travail, dans le secteur des politiques publiques et dans la sphère communautaire. Nos membres sont nommés par le gouvernement fédéral pour un mandat d'au plus trois ans. Ils se rencontrent à l'occasion de tables rondes, un havre sûr de discussion qui encourage l'échange sans retenue d'idées favorisant le dégagement de consensus. C'est ainsi que nous conjuguons des positions traditionnellement divergentes.

Nous faisons aussi appel à des organismes experts, à diverses industries et à des personnes pour nous aider à faire notre travail au nom des Canadiens. Ces partenaires nous aident à stimuler notre créativité, à mettre nos idées à l'épreuve et à nous donner l'élan dont nous avons besoin pour réussir.

La ***Loi sur la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie*** souligne l'indépendance de la TRNEE et de ses activités. La TRNEE relève actuellement du gouvernement du Canada et du Parlement par l'entremise du ministre de l'Environnement.

La TRNEE tient un secrétariat qui commande et analyse les recherches dont ses membres ont besoin pour faire leur travail. Le secrétariat soutient également la TRNEE dans l'exercice de ses activités et de ses opérations de recherche, d'administration, de promotion et de communication.

7.3 MEMBRES DE LA TRNEE

Président de la TRNEE
Bob Page, Ph. D.
Professeur de TransAlta en gestion
et en durabilité de l'environnement
Institute for Sustainable Energy,
Environment and Economy
Université de Calgary
Calgary (Alberta)

Janet Benjamin
Présidente
Vireo Technologies Inc.
Vancouver Nord (Colombie-Britannique)

L'honorable Pauline Browes, C.P.
Directrice
Waterfront Regeneration Trust
Toronto (Ontario)

Elizabeth Brubaker
Directrice générale
Environment Probe
Toronto (Ontario)

Angus Bruneau
Administrateur de sociétés
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador)

David Chernushenko
Président
Green & Gold Inc.
Ottawa (Ontario)

Dianne Cunningham
Directrice, Lawrence National Centre for Policy
and Management
University of Western Ontario
London (Ontario)

Anthony Dale
Vice-président
Politiques et affaires publiques
Association des hôpitaux de l'Ontario
Toronto (Ontario)

Francine Dorion
St-Bruno-de-Montarville (Québec)

Robert Dubé
Président
Atout Personnel
Montréal (Québec)

John Hachey
Lachine (Québec)

Timothy Haig
Président et Président-directeur général
BIOX Corporation
Oakville (Ontario)

Christopher Hilkene
Président
Clean Water Foundation
Toronto (Ontario)

Mark Jaccard
Professeur
School of Resource and Environmental Management,
Université Simon Fraser
Vancouver (Colombie-Britannique)

Leah C. Lawrence
Présidente
Clean Energy Capitalists Inc.
Calgary (Alberta)

Donald MacKinnon
Président
Syndicat des travailleurs et travailleuses
du secteur énergétique
Toronto (Ontario)

Ken McKinnon
Président
Office d'évaluation environnementale et
socioéconomique du Yukon
Whitehorse (Yukon)

Richard Prokopanko
Directeur des relations gouvernementales
Rio Tinto Alcan Inc.
Vancouver, (Colombie-Britannique)

Wishart Robson
Conseiller en changement climatique
Nexen Inc.
Calgary (Alberta)

Robert Slater
Professeur adjoint en politiques environnementales
Université Carleton
Ottawa (Ontario)

Président et premier dirigeant de la TRNEE
David McLaughlin

7.4 ENGAGEMENTS FÉDÉRAUX D'INVESTISSEMENT DANS L'INFRASTRUCTURE DU NORD DEPUIS 2006

Moteur de politique	Programme/ activité de financement	Investissement ($)	Calendrier	Autres renseignements
Soutien aux Canadiens et à leurs familles – Budget 2006	Fiducie pour le logement dans le Nord	300 millions $ (50 M $ Yn, 50 M $ T.-N.-O., 200 M $ Nt)	Paiement unique	Versé dans une fiducie
Une vision pour un nouveau Nord – Soutien des pêches dans le Nord – Budget 2008	Port commercial à Pangnirtung (Nunavut)	8 millions $	Sur 2 ans	Frais de construction, de fonctionnement et de gestion de l'initiative
Une vision pour un nouveau Nord – Protéger et renforcer la souveraineté du Canada – Budget 2008	Nouveau brise-glaces de classe polaire	720 millions $		Pour l'acquisition d'un nouveau navire, en remplacement du brise-glaces actuel de la Garde côtière canadienne qui sera déclassé en 2017
Mesures pour stimuler la construction domiciliaire – Budget 2009	Logement dans le Nord	200 million $ (50 $ Yn, 50 $ T.N.-O., 100 $ Nt)	Sur 2 ans	Financement assuré par l'entremise de la Société canadienne d'hypothèque et de logement
Mesures immédiates pour l'infrastructure – Appui à la vision du Canada pour le Nord – Budget 2009	Construction d'une station de recherche d'envergure internationale dans l'Extrême-Arctique	87 millions $	Sur 2 ans	Maintenir ou améliorer les installations de recherche; le projet doit être complété avant le 31 mars 2011. Deux millions de dollars à Affaires indiennes et du Nord Canada pour l'étude de faisabilité de la station.
Mesures immédiates pour l'infrastructure – Ports pour petits bateaux – Budget 2009	Construction du port de Pangnirtung (Nunavut)	17 millions $		
Plan Chantiers Canada –Budget 2009 et budgets antérieurs	Accord-cadre Canada-Yukon	274,61 millions $	Sur 7 ans (2007–2014)	Comprend le Fonds Chantiers Canada (7,91 millions $); financement de base territorial (175 millions $); Fonds de la taxe sur les carburants (88,5 millions $); Fonds sur l'infrastructure municipale rurale (3,2 millions $)
	Accord-cadre Canada-Territoires du Nord-Ouest	277,5 millions $	Sur 7 ans (2007–2014)	Comprend le Fonds Chantiers Canada (10,08 millions $); financement de base territorial (175 millions $); Fonds de la taxe sur les carburants (88,5 millions $); Fonds sur l'infrastructure municipale rurale (3,2 millions $)
	Accord-cadre Canada-Nunavut	274,28 millions $	Sur 7 ans (2007–2014)	Comprend le Fonds Chantiers Canada (7,68 millions $); financement de base territorial (175 millions $); Fonds de la taxe sur les carburants (88,5 millions $); Fonds sur l'infrastructure municipale rurale (3,1 millions $)

Source : documents budgétaires du gouvernement du Canada, affichés sur le site Web du ministère des Finances.

7.5 PARTICIPATION DES INTERVENANTS

Remarque : comme le programme de la TRNEE s'est étendue sur une période de trois ans, il est possible que les titres et l'organisation d'attache de certains participants aient changé. L'information qui figure ici est valable pour les participants au moment de la réunion mentionnée.

MEMBRES DU COMITÉ CONSULTATIF D'EXPERTS

Heather Auld
Directrice associée
Groupe de recherche en adaptation et répercussions
Environnement Canada

Earle Baddaloo
Directeur
Protection environnementale (Iqaluit)
Gouvernement du Nunavut

Jackie Bourgeois
Membre du Comité d'adaptation de la TRNEE

Ian Burton
Chercheur émérite
Recherches sur l'adaptation et les répercussions
Environnement Canada

David Chernushenko (président)
(Vice-président de la TRNEE)
Président
Green and Gold Inc.

Ian R. Church (président associé)
Président
Comité national canadien de l'API

Darrel Danyluk
Président
Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques
Conseil canadien des ingénieurs

Cindy Dickson
Directrice
Relations circumpolaires
Conseil des Premières nations du Yukon

Don Lemmen
Gestionnaire de recherche
Direction des impacts et de l'adaptation liés au changement climatique
Ressources naturelles Canada

Darcie Matthiessen (remplaçante)
Coordonnateur du changement climatique
Relations circumpolaires
Conseil des Premières nations du Yukon

Gordon A. McBean
Directeur
Institute for Catastrophic Loss Reduction
Université de Western Ontario

Nancy Olewiler
Directrice
Forum des politiques publiques
Professeur d'économie
Département d'économie, programme des politiques publiques
Université Simon Fraser

Bob Page
(Président de la TRNEE)
Professeur TransAlta en gestion et en durabilité de l'environnement
Institute for Sustainable Energy, Environment and Economy
Université de Calgary

Greg Paoli
Consultant
Decisionalysis Risk Consultants Inc.

Robert Tremblay
Directeur
Sécurité routière et projets spéciaux
Bureau d'assurance du Canada

Lisa Van Buren
Gestionnaire
Adaptation au changement climatique
Direction de l'environnement et des
ressources renouvelables
Affaires indiennes et du Nord Canada

Gary Webster
Sous-ministre adjoint
Direction de l'intégration régionale –
Bureau du sous-ministre adjoint
Infrastructure Canada

Leslie Whitby
Directrice
Direction de l'environnement et
des ressources renouvelables
Affaires indiennes et du Nord Canada

Bill Wyness
Agent technique supérieur
Section du soutien technique architecture/structure
Division de la gestion des biens, Travaux publics
et services
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest

Eleanor Young
Directrice
Opérations communautaires
Ministère des Affaires municipales et communautaires
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest

RÉUNION DU COMITÉ CONSULTATIF D'EXPERTS

3 octobre 2007 : Ottawa (Ontario)
28, 29 et 30 janvier 2008 : conférences téléphoniques
27-28 février 2008 : Edmonton (Alberta)

RÉUNION DES GROUPES DE DISCUSSION ET D'EXAMEN PAR LES INTERVENANTS

Recherche sur les codes, les normes et les instruments connexes

15 janvier 2008 : Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest)

Recherches sur l'assurance

8 janvier 2008 : Toronto (Ontario)
11 janvier 2008 : Edmonton (Alberta)

Recherches en gestion des catastrophes

22-23 octobre 2007 : Gjoa Haven (Nunavut)
25-26 octobre 2007 : Inuvik (Territoires du Nord-Ouest)
14-15 novembre 2007 : Whitehorse (Yukon)
24-25 janvier 2008 : Edmonton (Alberta)

PARTICIPANTS

Peter Akkikungnaq
Entrepreneur et opérateur de machinerie lourde
Gjoa Haven (Nt)

Dave Albisser
Ville de Whitehorse
Whitehorse (Yn)

Doug Alpen
Fleuve Mackenzie/Arctique
Agent responsable, Centre SCTM d'Inuvik
Garde côtière canadienne, Pêches et océans Canada,
Inuvik (T.N.-O.)

Heather Auld
Directrice associée, Groupe de recherche
en adaptation et répercussions
Environnement Canada, Downsview (Ont.)

Chris Belanger
Analyste et coordonnateur, Évaluation
du développement
Direction générale des infrastructures
communautaires
Gouvernement du Yukon, Whitehorse (Yn)

Lianne Bellisario
Conseillère scientifique, Politique de gestion d
es situations d'urgence
Sécurité publique Canada, Ottawa (Ont.)

Beatrice Bernhardt
Directrice des Opérations communautaires,
Développement économique et transport Kitikmeot
Gouvernement du Nunavut, Iqaluit (Nt)

Phil Borgel
Ingénieur superviseur
Yukon Electrical, Whitehorse (Yn)

Sue Bowie
Gestionnaire, Négociation de la mise en œuvre
Affaires autochtones et Relations
intergouvernementales,
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest,
Yellowknife (T.N.-O.)

Dan Boyd
Sous-ministre adjoint, Politique ministérielle
et communications
Société des alcools du Corporation
Gouvernement du Yukon, Whitehorse (Yn)

Elizabeth Bronson
Directrice du Développement des produits
The Dominion of Canada General Insurance,
Toronto (Ont.)

Ian Burton
Chercheur émérite, Recherches sur l'adaptation
et les répercussions
Environnement Canada, Downsview (Ont.)

Eric Bussey
Directeur, Direction de la protection civile territoriale
Direction générale des affaires municipales
et communautaires
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest,
Yellowknife (T.N.-O.)

Lesley Cabott
Gestionnaire
Ville de Whitehorse, Whitehorse (Yn)

Rick Campbell
Directeur des Travaux publics
Municipalité d'Inuvik, Inuvik (T.N.-O.)

Neil Carmichael
Directeur des aéroports du Nunavut
Gouvernement du Nunavut, Iqaluit (Nt)

Teddy Carter
Organisation des chasseurs et trappeurs
de Gjoa Haven, Gjoa Haven (Nt)

Paul Chaulk
Directeur du développement
communautaire - Technique
Nunavut Housing Corporation
Cambridge Bay (Nt)

Sukhi Cheema
Directeur, Services de conception
et services techniques
Travaux et services publics,
Section du soutien technique
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest,
Yellowknife (T.N.-O.)

Ian Church
Président, Comité national canadien de l'API
Whitehorse (Yn)

Peter Clarkson
Directeur régional, Beaufort Delta
Ministère de l'Exécutif
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest,
Yellowknife (T.N.-O.)

Michael DeBolt
Gestionnaire des affaires gouvernementales
Bureau d'assurance du Canada, Edmonton (Alb.)

Julie Desjardins
Conseillère
Desjardins & Associates
Mississauga (Ont.)

Rob Dumont
Chercheur principal
Rendement des immeubles, énergies
de remplacement et fabrication
Smart Science Solutions, Saskatoon (Sask.)

Mark Egener
Président
Summit Enterprises International Inc., Edmonton (Alb.)

Kellie Emon
Conseillère principale, Développement minéral
Direction des ressources minérales
Direction générale de l'énergie,d es mines
et des ressources
Gouvernement du Yukon, Whitehorse (Yn)

Treva Ennis
Superviseure, Programmes de santé,
Centre de santé Kativik
Santé et services sociaux
Gouvernement du Nunavut, Iqaluit (Nt)

David Etkin
Coordonnateur, programme de sécurité civile,
Atkinson Faculty of Liberal and Applied Studies,
School of Administration
York University, Toronto (Ont.)

Tim Goos
Directeur par intérim
Intégration stratégique
Environnement Canada, Edmonton (Alb.)

Wayne Guy
Consultant, Yellowknife (T.N.-O.)

John S. Hawkins
Ministère du Développement économique et des Transports
Gouvernement du Nunavut, Iqaluit (Nt)

Wally Hidinger
Gestionnaire, Planification et programmation
des transports
Direction générale des routes et des travaux publics
Gouvernement du Yukon, Whitehorse (T.N.-O.)

Michael Hine
Agent de développement des ressources
Direction du développement économique
Affaires indiennes et du Nord
Iqaluit (Nt)

Ed Hoeve
Ingénieur-chef et conseiller principal
EBA Consultants, Yellowknife (T.N.-O.)

Dan Hogan
Président
First National Engineering Assessment of the Vulnerability of Infrastructure to Climate Change–Ingénieurs Canada, Saskatoon (Sask.)

Igor Holubec
Ingénieur-conseil
I. Holubec Consulting Inc., Oakville (Ont.)

Gurdev Jagpal
Surintendant régional des Transports, Inuvik
Ministère des Transports
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest
Inuvik (T.N.-O.)

Richard Janowicz
Gestionnaire, Section de l'hydrologie
Direction générale de l'environnement
Gouvernement du Yukon, Whitehorse (Yn)

Alan Johnson
Gestionnaire, Planification des transports
Développement économique et Transports
Gouvernement du Nunavut, Iqaluit (Nt)

Ken Johnson
Consultant
Edmonton (Alb.)

Michael Kalnay
Directeur, Bureau de révision des programmes
Direction générale de l'Exécutif
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest,
Yellowknife (T.N.-O.)

Raymond Kamookak
Agent d'administration principal
Hameau de Gjoa Haven, Gjoa Haven (Nt)

Richard Kerr
Coordonnateur, Entretien planifié,
sécurité et environnement
Yukon Electrical Company Limited
Whitehorse (Yn)

Brian Kyle
Directeur int. et technologue SBI
Génie et services techniques
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada,
Gatineau (Qc)

Ann Lanteigne
Ministère des Transports
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest,
Yellowknife (T.N.-O.)

Bridget Larocque
Directrice exécutive
Gwich'in Council International, Inuvik (T.N.-O.)

Bryan Levia
Agent de protection de l'environnement, Président du
Comité interagences sur les déversements du Yukon
Gouvernement du Yukon, Whitehorse (Yn)

Derek Lindsay
Maire
Municipalité d'Inuvik, Inuvik (T.N.-O.)

Alex Love
Directeur, Services techniques
Yukon Electric Corporation, Whitehorse (Yn)

Ernest MacGillivray*
Directeur, Organisation des mesures d'urgence
du Nouveau-Brunswick
Gouvernement du Nouveau-Brunswick,
Fredericton (N.-B.)

Sudhansu Majumdar
Agent de projet, Division des projets
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest,
Yellowknife (T.N.-O.)

Lee Mandeville
Coordonnateur de programme, Terres
et environnement
Nation Dene, Yellowknife (T.N.-O.)

Kevin McLeod
Directeur, Routes et transport maritime
Ministère des Transports
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest,
Yellowknife (T.N.-O.)

Farrell McGovern
Consultant
Iqaluit (Nt)

Ken McKinnon
Membre de la TRNEE; Président,
McKinnon and Associates General Consulting,
Whitehorse (Yn)

Octavio Melo
Gestionnaire des opérations
Affaires indiennes et du Nord Canada, Gatineau (Qc)

Alana Mero
Coordonnatrice de l'Année polaire internationale,
Territoires du Nord-Ouest
Aurora Research Institute, Inuvik (T.N.-O.)

Josh Mickleborough
Gestionnaire, Soutien technique
Ministère de la Voirie et des Travaux publics
Gouvernement du Yukon, Whitehorse (Yn)

Michael Miltenberger
Vice-premier ministre et ministre des Finances
Ministre de l'Environnement
et des Ressources naturelles
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest,
Whitehorse (T.N.-O.)

Kellie Mitchell*
Directeur général-Région de l'Arctique,
Sécurité publique Canada
Yellowknife (T.N.-O.)

Norbert Morgenstern
Professeur (émérite) de génie civil, Faculté de Génie civil
Université de l'Alberta, Edmonton (Alb.)

Gabrielle Moser*
Analyste principale, Direction générale des politiques
et des priorités
Infrastructure Canada, Ottawa (Ont.)

Chef Richard Nerysoo
Président
Conseil des Nihtat Gwich'in, Inuvik (T.N.-O.)

David Neville*
Directeur des programmes d'aide financière
et de préparation en cas de catastrophe
Sécurité publique Canada, Ottawa (Ont.)

Skye Newnham
Ingénieur de projet,
Ministère de la Voirie et des Travaux publics
Gouvernement du Yukon, Whitehorse (Yn)

Rod Nickel
Gestionnaire
Banque de développement du Canada (BDC),
Whitehorse (Yn)

Dr Norma Nielsen
Professeure et titulaire de la Chaire en
assurance et gestion du risque
Haskayne School of Business, Université de Calgary,
Calgary (Alb.)

Joel Nodelman & Joan Nodelman
Associés
Nodelman Consulting Inc., St. Albert, (Alb.)

Randy Patrick
Directeur, Région North Slave
Northwest Territories Power Corporation,
Hay River (T.N.-O.)

Greg Paoli
Consultant
Decisionalysis Risk Consultants Inc., Ottawa (Ont.)

Dr Ralph Paroli
Directeur, Envelope et structure du bâtiment
Conseil national de recherches Canada
Ottawa (Ont.)

Enuk Pauloosie
Agent des Affaires environnementales des terres
Développement économique et Transports
Gouvernement du Nunavut, Iqaluit (Nt)

Bruce Perry
Premier vice-président –
Chef adjoint des opérations canadiennes
Direction générale du Canada
Associé
Reinsurance Europe Limited, Toronto (Ont.)

Neil Phillips
Conseiller technique, Bureau de district de Beaufort Delta
Northwst Territories Housing Corporation
Inuvik (T.N.-O.)

Glen Plummer*
Agent de communications, Programme d'urgence provincial,
Ministère de la Sécurité publique et du Solliciteur général, Gouvernement de la Colombie-Britannique,
Victoria (C.-B.)

Al Parro
Gestionnaire de produits d'assurance des biens
Swiss Reinsurance Company, Vancouver (C.-B.)

Wally Porter
Agent de liaison communautaire
Kitikmeot Inuit Association, Cambridge Bay (Nt)

Lee Ann Pugh
Assistante de recherche en changement climatique,
Ministère de l'Environnement
Gouvernement du Nunavut, Iqaluit (Nt)

Nathan Pullar
Gestionnaire de mise en œuvre
NorthwesTel Inc., Whitehorse (Yn)

Uriash Puqiqnak
Maire et directeur des Opérations communautaire,
Hameau de Gjoa Haven (Nt)

Blaine Rapp
Spécialiste en services de sécurité et d'urgence
Ville de Whitehorse, Whitehorse (Yn)

Wayne Savigny
Ingénieur géotechnicien principal et ingénieur géologue
BGC Engineering Inc., Vancouver (C.-B.)

Robert Schmidt
Assistant de recherche, Projet ArcticNet 4.7
Institute for Catastrophic Loss Reduction (ICLR)
Université Western Ontario, London (Ont.)

Johanna Smith
Coordonnatrice, Changement climatique – Direction générale des programmes environnementaux
Ministère de l'Environnement
Gouvernement du Yukon, Whitehorse (Yn)

George Socha
Spécialiste des biens
Guy Carpenter Company Ltd.
Toronto (Ont.)

Jim Sparling
Gestionnaire, Programmes de changement climatique – Protection de l'environnement
Ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, Yellowknife (T.N.-O.)

Bruce Stebbing
Agent principal de révision des plans, Affaires municipales et communautaires
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest,
Yellowknife (T.N.-O.)

John Streicker
Rédacteur /consultant en changement climatique
Marsh Lake (Yn)

Michael Templeton
Superviseur, Opérations des feux de brousse,
Services communautaires
Gouvernement du Yukon, Whitehorse (Yn)

Doug Thorseth
Superviseur, Inspection des bâtiments –
Services de planification et de développement
City of Whitehorse, Whitehorse (Yn)

Curtis Time
Gestionnaire de mise en œuvre
NorthwesTel Inc., Whitehorse (Yn)

Robert Tremblay
Directeur – Sécurité routière et projets spéciaux
Bureau d'assurance du Canada, Toronto (Ont.)

Wayne Tuck
Gestionnaire, Ingénierie et services environnementaux
Ville de Whitehorse, Whitehorse (Yn)

Jen Turner
Coordonnatrice – Échange sur le climat du Nord
Northern Research Institute, Yukon College,
Whitehorse (Yn)

Dana Vanier
Agente de recherche, Structures en béton
Conseil national de recherches Canada
Ottawa (Ont.)

Arvind Vashishtha
Ingénieur de projets, ministère des Transports
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest
Inuvik (T.N.-O.)

Robin Walsh
Directeur
Ingénierie des transports, Ministère de la Voirie et des Travaux publics
Gouvernement du Yukon, Whitehorse (T.N.-O.)

Marsh Wilson
Directeur, Direction du développement des infrastructures
Northwest Territories Housing Corporation
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest,
Yellowknife (T.N.-O.)

John Yeulet
Directeur, Amélioration du service réseau
Northwestel Inc., Whitehorse (Yn)

Eleanor Young
Directrice, Opérations communautaires
Ministère des Affaires municipales et communautaires
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest,
Yellowknife (T.N.-O.)

Terry Zdan
Directeur de la recherche par intérim,
Centre for Sustainable Transportation
Université de Winnipeg, Winnipeg (Man.)

** Intervenants ayant participé aux entrevues sans nécessairement avoir assisté aux groupes de discussions ou aux séances de révision*

8.0

GLOSSAIRE

58° 43' 30" N
94° 07' 00" O

CHURCHILL, MANITOBA

« Les chemins de fer du Nord qui traversent des secteurs de pergélisol, comme la ligne qui dessert le port de Churchill au Manitoba, devront être réparés souvent et dans une mesure importante, voire remplacés, en conséquence de la dégradation constante du pergélisol. »

(Sauchyn, D. et S. Kulshreshtka, 2008, p. 304)

8.0 GLOSSAIRE

Adaptation
Accommodation des systèmes naturels ou des systèmes humains aux stimuli climatiques réels ou prévus ou à leurs effets, afin d'en atténuer les inconvénients ou d'en exploiter les avantages. On distingue plusieurs sortes d'adaptation, notamment l'adaptation anticipatoire, autonome et planifiée[1*].

Atténuation
Dans le contexte du changement climatique, l'atténuation désigne une intervention humaine visant à réduire le forçage anthropique du système climatique; elle comprend des stratégies visant à réduire les sources et les émissions de gaz à effet de serre et à renforcer l'efficacité des puits de gaz à effet de serre. Dans le contexte de la sécurité civile, l'atténuation comprend les mesures à caractère permanent visant à éliminer ou à réduire les risques et les effets potentiels bien avant qu'un désastre ou une situation d'urgence ne survienne[1*,5*].

Capacité adaptative
Ensemble des capacités, des ressources et des institutions d'un pays ou d'une région lui permettant de mettre en œuvre des mesures d'adaptation efficaces[2*].

Catastrophe
Phénomène de nature sociale qui se produit lorsque la manifestation d'un aléa influe sur une collectivité d'une façon telle que ses capacités de faire face à la situation sont dépassées et la sécurité, la santé, le bien-être, les biens et l'environnement de la population peuvent être sérieusement altérés[5].

Changement climatique
Le changement climatique désigne un changement de l'état du climat qui peut être relevé (p. ex., à l'aide d'essais statistiques) par des changements de la moyenne ou de la variabilité de ses propriétés, et qui persiste pendant une période prolongée[1*].

Climat
Au sens étroit du terme, le climat désigne de façon générale le « temps moyen » ou, plus précisément, se réfère à une description statistique fondée sur la moyenne et la variabilité de données pertinentes sur des périodes allant de quelques mois à des milliers, voire des millions d'années. Ces données sont le plus souvent des variables de surface telles que la température, les précipitations et le vent. Au sens élargi du terme, le climat désigne l'état du système climatique, et peut même en être une description statistique[1*].

Économie du savoir
Cette expression englobe les tendances des économies avancées à être de plus en plus dépendantes de la connaissance, de l'information et des grandes compétences, et le besoin croissant d'un accès immédiat à tous ces éléments par les entreprises et le secteur public[9].

Écosystème
Système interactif composé de tous les organismes vivants et de leur milieu abiotique (physique et chimique) dans une zone donnée. Les écosystèmes correspondent à des échelles spatiales très variables[1*].

Écozone
Zones écologiques distinctes présentant des caractéristiques particulières au plan de la faune, de la flore et des caractéristiques physiques.

Feedback
Un mécanisme d'interaction entre les processus d'un système est appelé rétroaction lorsque le résultat d'un processus initial provoque, dans un second processus, des changements qui agissent à leur tour sur le processus initial. Une rétroaction positive renforce le processus initial, et une rétroaction négative l'atténue[1*].

Gestion adaptative
Mode de gestion qui répond à l'évolution des fonctions des systèmes naturels ou humains, des objets de gestion et des conditions contextuelles ou qui les prévoit. Cette approche de gestion reconnaît l'incertitude, conçoit et met en œuvre des mesures de nature délibérément expérimentales et met l'accent sur la capacité d'apprendre des effets de la gestion. Elle met également l'accent sur la surveillance et les approches participatives.

Gestion du risque
Une approche systématique visant à déterminer la meilleure ligne de conduite à adopter en régime d'incertitude, déterminée par l'application de politiques, de procédures et de pratiques de gestion à l'analyse, l'évaluation, le contrôle, et la communication des questions relatives au risque[12].

Gouvernance
Le processus par lequel les sociétés ou les organisations prennent des décisions importantes, déterminent qui elles engageront et comment se fera la reddition de compte[6].

Infrastructure
Les infrastructures constituent l'assise d'une société, d'une collectivité ou d'une entreprise. Elles comprennent l'actif, les installations ou les systèmes qui servent à fournir des biens ou des services[7].

Infrastructures essentielles
Les installations, réseaux, moyens et biens physiques, et ceux liés au domaine de la technologie de l'information, dont la défaillance ou la destruction entraînerait de graves répercussions sur la santé, la sécurité ou le bien-être économique de la population, ou encore sur le bon fonctionnement des gouvernements du pays[4].

Injonction et contrôle
Un type d'instrument de politique qui fait appel à la réglementation (permission, interdiction, établissement de normes et application) plutôt qu'à des incitatifs financiers pour atteindre un résultat[3*].

Institutions
Les règles et les normes qui régissent comment les gens au sein de sociétés vivent, fonctionnent, et agissent les uns par rapport aux autres. Les institutions formelles sont des règles codifiées telles que la constitution, les marchés organisés, ou les droits de propriété. Les institutions informelles sont des règles régies par les normes sociales ou comportementales respectées au sein d'une famille, d'une collectivité ou d'une société[5].

Intégration
Dans le contexte de l'adaptation, l'intégration « mainstreaming » se rapporte à la prise en considération de l'adaptation (ou des risques d'ordre climatique) de façon à ce que ce concept fasse partie des politiques, des programmes, et des opérations élaborés à tous les niveaux du processus de prise de décisions. Le but est de faire du processus d'adaptation une composante des cadres de prise de décisions et de planification en place[10].

Intervenant
Personne ou organisation ayant un intérêt légitime dans un projet ou une entité ou qui pourrait subir les effets de certaines mesures ou politiques[1].

Mesures incitatives
Les mesures incitatives sont les mécanismes qui encouragent ou découragent certains types de comportements. Les mesures incitatives peuvent prendre la forme de renseignements pertinents, de signaux de prix, de règlements et de récompenses ou de punitions financières. La fourniture de ces mesures ou l'accès à ces mesures peut être intentionnelle ou non.

Pergélisol
Sol (sol proprement dit ou roche, y compris la glace et les substances organiques) dont la température reste égale ou inférieure à 0°C pendent au moins deux années consécutives[11].

Redondance
Redoublement des éléments essentiels d'un système de façon à en augmenter la fiabilité. Par exemple, un bâtiment peut être équipé de génératrices d'urgence pour maintenir l'alimentation électrique en cas de panne de secteur.

Résidus
Résidus de matières premières ou déchets résultant de la transformation d'une culture ou d'un minerai[14].

Résilience
Capacité d'un système social ou écologique d'absorber des perturbations tout en conservant sa structure de base et ses modes de fonctionnement ainsi que sa capacité de s'organiser et de s'adapter au stress et au changement[1].

Risque
Une combinaison de la probabilité (probabilité d'occurrence) et des conséquences d'un événement défavorable (p. ex. : danger relié au climat)[10].

Savoir traditionnel
Un corps cumulatif de connaissances, de pratiques et de croyances sur la relation des êtres vivants (y compris les êtres humains) les uns avec les autres ainsi qu'avec leur milieu. Il est le produit de l'évolution de processus d'adaptation et se transmet de génération en génération grâce aux pratiques culturelles[15].

Sécurité
Dans le contexte du changement climatique et des autres facteurs de changements mondiaux, la sécurité va au-delà de la protection du territoire ou des intérêts nationaux. La sécurité humaine, par exemple, veut dire protéger les personnes contre les menaces ou les situations les plus critiques et les plus répandues, en s'appuyant sur leurs forces et sur leurs aspirations, par le biais de stratégies de protection et de responsabilisation[13*].

Temps
État de l'atmosphère à un moment et à un endroit donnés pour ce qui est de la température, de la pression atmosphérique, de l'humidité, du vent, de la nébulosité et des précipitations. Le terme « temps » sert surtout à désigner des conditions à court terme[16].

Urgence
Situation présente ou imminente requérant des actions rapides et coordonnées touchant des personnes ou des biens, pour protéger la santé, la sécurité et le bien-être des personnes ou limiter les dommages aux biens ou à l'environnement[5].

Valeurs de calcul du climat
Statistiques sur les événements de temps et de climat qui sous-tendent les critères de conception technique. Ces valeurs comprennent la périodicité des événements climatiques extrêmes (comme les fortes pluies, le vent, la neige, le froid intense et la pluie verglaçante) d'intensité et de durée variées. Les valeurs de calcul du climat reflètent généralement les conditions historiques pour un lieu géographique donné, une approche qui présente des défis dans un climat en changement.

Vulnérabilité
Mesure dans laquelle un système est sensible – et incapable de faire face – aux effets défavorables du changement climatique, y compris la variabilité du climat et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité au changement climatique est fonction de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat à laquelle le système considéré est exposé, de la sensibilité de ce système et de sa capacité d'adaptation[9*].

RÉFÉRENCES DU GLOSSAIRE

1. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. « Appendix I : glossary », dans Climate Change 2007 : Impacts, Adaptation and Vulnerability, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden et C.E. Hanson (éd.), Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, 2007 pp. 869-883. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-app.pdf. Cité dans Lemmen, D.S., F.J. Warren, J. Lacroix, et E. Bush (éd.), 2008. « Chapitre 11 : Glossaire », Vivre avec les changements climatiques au Canada : Édition 2007, 442–448. Ottawa, ON : Gouvernement du Canada.

2. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. 2007. « Annexe 2 : glossaire », dans Changement climatique 2007: Rapport de synthèse, 869–883. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press. http://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ ar4/syr/ar4_syr_appendix.pdf. Cité dans Lemmen, D.S., F.J. Warren, J. Lacroix, et E. Bush (éd.), 2008. « Chapitre 11 : Glossaire », Vivre avec les changements climatiques au Canada : Édition 2007, 442–448. Ottawa, ON : Gouvernement du Canada.

3. Organisation de coopération et de développement économique, OECD Glossary of Statistical Terms. http ://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=383 Consultation : 20 août 2009.

4. Sécurité publique Canada. Protection des infrastructures essentielles. http://www.publicsafety.gc.ca/prg/em/cip-fra.aspx Consultation : 20 août 2009.

5. Sécurité publique Canada. Cadre de sécurité civile. http://www.publicsafety.gc.ca/prg/em/emfrmwrk-fra.aspx#a06 Consultation : 10 août 2009.

6. Institute on Governance. What is Governance? http://www.iog.ca/page.asp?pageID=3&htmlarea=home Consultation : 21 avril 2009.

7. Ressources naturelles Canada. 2008. Identification de l'information sur les infrastructures essentielles. http://www.geoconnections.org/publications/Key_documents/NRCan_GeoConnections_CI_Identification_Final_Report_v4_3_FR.htm Consultation : 20 août 2009.

8. The Resilience Alliance. 2007. Assessing and Managing Resilience in Social-Ecological Systems: A Practitioner's Workbook, Volume 1, version 1.0; The Resilience Alliance. http://www.resalliance.org/3871.php Cité dans Lemmen, D.S., F.J. Warren, J. Lacroix, et E. Bush (éd.), 2008. « Chapitre 11 : Glossaire », Vivre avec les changements climatiques au Canada : Édition 2007, 442–448. Ottawa, ON : Gouvernement du Canada.

9. Organisation de coopération et de développement économique. OECD Glossary of Statistical Terms. http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6864 Consultation : 20 août 2009.

10. Programme des Nations Unies pour le développement. Adaptation policy frameworks for climate change, Programme des Nations Unies pour le développement, 2005. http://www.undp.org/gef/undp-gef_publications/publications/apf%20annexes %20a&b.pdf
Cité dans Lemmen, D.S., F.J. Warren, J. Lacroix, et E. Bush (éd.), 2008. « Chapitre 11 : Glossaire », Vivre avec les changements climatiques au Canada : Édition 2007, 442–448. Ottawa, ON : Gouvernement du Canada.

11. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. « Appendix I : glossary », dans Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor et H.L. Miller (éd.). Climate change 2007: The Physical Science Basis (Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment report of the Intergovernmental Panel on Changement climatique), 941–954. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press. http://ipcc-wg1.ucar.edu/wg1/wg1-report.html Cité dans Lemmen, D.S., F.J. Warren, J. Lacroix, et E. Bush (éd.), 2008. « Chapitre 11 : Glossaire », Vivre avec les changements climatiques au Canada : Édition 2007, 442–448. Ottawa, ON : Gouvernement du Canada.

12. Association canadienne de normalisation. Risk management: guidelines for decision-makers, Association canadienne de normalisation, CAN/CSAQ850-97. Cité dans Lemmen, D.S., F.J. Warren, J. Lacroix, et E. Bush (éd.), 2008. « Chapitre 11 : Glossaire », Vivre avec les changements climatiques au Canada : Édition 2007, 442–448. Ottawa, ON : Gouvernement du Canada.

13. Commission sur la sécurité humaine. 2003. Rapport final de la Commission sur la sécurité humaine. http://www.humansecurity-chs.org/finalreport/index.html Consultation : 20 août 2009.

14. United States Environmental Protection Agency. Terms of Environment: Glossary, Abbreviations and Acronyms http://www.epa.gov/OCEPAterms/tterms.html Consultation : 20 août 2009.

15. Berkes, F., J. Colding et C. Folke. 2000. Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptative Management. Ecological Applications, v. 10, p. 1251 –1262. Cité dans Lemmen, D.S., F.J. Warren, J. Lacroix, et E. Bush (éd.), 2008. « Chapitre 11 : Glossaire », Vivre avec les changements climatiques au Canada : Édition 2007, 442–448. Ottawa, ON : Gouvernement du Canada.

16. Environnement Canada : Glossaire. 2008: http://www.ec.gc.ca/default.asp?lang=Fr&xml=7EBE5C5A-D48B-4162-A3E1-A636EFA7AA01#glossairet . Cité dans Lemmen, D.S., F.J. Warren, J. Lacroix, et E. Bush (éd.), 2008. « Chapitre 11 : Glossaire », Vivre avec les changements climatiques au Canada : Édition 2007, 442–448. Ottawa, ON : Gouvernement du Canada.

** Modifié par rapport à la source*

9.0

RÉFÉRENCES

58° 42' 00" N
69° 56' 00" O

TASIUJAQ, QUÉBEC

« À Tasiujaq (Québec), le dégel du pergélisol est en partie responsable de la déformation de la piste de l'aéroport, ce qui insécurise fortement les résidents qui dépendant du transport aérien pour leur approvisionnement en nourriture et pour leur déplacement vers les hôpitaux. »

(Bourque, A. et G. Simonet, 2008, p.203)

9.0 RÉFÉRENCES

CHAPITRE 1

Arctic Climate Impact Assessment. 2004. *Impacts of a Warming Arctic: Arctic Climate Impact Assessment.* Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press.

Auld, H., D. MacIver et J. Klaassen. 2006. *Adaptation Options for Infrastructure under Changing Climate Conditions.* Toronto (Ontario) : Environnement Canada.

Burton, I. 2008. Moving Forward on Adaptation. In *From Impacts to Adaptation: Canada in a Changing 2007,* ed. D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush, 425–440. Ottawa (Ontario) : Gouvernement du Canada.

Conseil canadien des ingénieurs. 2008. *Adapting to Climate Change: Canada's First National Engineering Vulnerability Assessment of Public Infrastructure.* Ottawa (Ontario) : Conseil canadien des ingénieurs.

Le Conseil de la fédération. 2007. *Changement climatique : Principales pratiques des gouvernements des provinces et des territoires au Canada.* Ottawa (Ontario) : Le Conseil de la fédération.

Environment Canada (2008). *EnviroZine.* Numéro 87, 8 décembre 2008. Gatineau, QC : Environnement Canada.

Hayley, D. et S. Proskin. 2008. *Managing the Safety of Ice Covers used for Transportation in an Environment of Climate Warming.* Québec City, QC : Présentation à la 4e Conférence canadienne sur les géorisques.

Bélanger , D., P. Berry, V. Bouchet, D. Charron, K. Clarke, B. Doyon, et al. 2008. *Santé et changements climatiques : Évaluation des vulnérabilités et de la capacité d'adaptation au Canada.* Ottawa (Ontario) : Santé Canada.

Gouvernement du Canada. 2006. *Quatrième rapport national du Canada sur les changements climatiques : Mesures prises en vertu de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.* Ottawa (Ontario) : Environnement Canada. Téléchargé le 1er avril 2009 depuis http://unfccc.int/resource/docs/natc/cannc4.pdf.

Bureau d'assurance du Canada. 2008. *FACTS 2008 of the general insurance industry in Canada.* Téléchargé le 20 août 2009 depuis http://www.tcim.ca/documents/Facts_Book_2008_may14_08.pdf.

Bureau d'assurance du Canada. 2008a. *Insurance Bureau of Canada calls for national action plan to upgrade water and sewage systems in Canada.* Communiqé de presse, 15 mai 2008. Téléchargé le 3 avril 2009 depuis http://www.ibc.ca/en/media_centre/news_releases/2008/05-15-2008.asp.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. 2007. *Changement climatique 2007 : Rapport de synthèse.*Une évaluation du Groupe d'experts internationaux sur l'évolution du climat. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press. Téléchargé le 1er avril 2009 depuis http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf.

Lemmen, D.S., F.J. Warren, et J. Lacroix. 2008. Synthèse. Dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada : Édition 2007,* D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (éd.), 1–20. Ottawa (Ontario) : Gouvernement du Canada.

McGray, H., A. Hammill et R. Bradley. 2007. *Weathering the Storm: Options for Framing Adaptation and Development.* Washington, D.C.: World Resource Institute.

National Academy of Sciences. 2009. *Informing Decisions in a Changing Climate.* Washington, D.C.: Panel on Strategies and Methods for Climate-Related Decision Support, National Research Council.

Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie. 2009. *Le climat en perspective : Rapport sur le Forum du 20e anniversaire de la TRNEE. Sécuriser l'avenir du Canada dans un monde en plein changement climatique. Un programme de politiques en vue des prochaines étapes pour le Canada.* Ottawa (Ontario) : Gouvernement du Canada. Téléchargé le 10 juillet 2009 depuis http://www.nrtee-trnee.ca/fra/media/evenements/autres/20e-anniversaire/climat-en-perspective/climate-en-perspective-fra.pdf.

Bureau du vérificateur général du Canada. 2006. Chapitre 2—L'adaptation aux répercussions des changements climatiques. Dans le *Rapport de la Commissaire à l'environnement et au développement durable – Septembre 2006.* Ottawa (Ontario) : Bureau du vérificateur général du Canada. Téléchargé le 3 avril 2009 depuis http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/docs/c20060902cf.pdf.

Repetto, R. 2008. *The Climate Crisis and the Adaptation Myth.* New Haven, CT: Yale School of Forestry and Environmental Studies. Téléchargé le 20 août 2009 depuis http://environment.research.yale.edu/documents/downloads/v-z/WorkingPaper13.pdf.

Schipper, E.L. et I. Burton. 2009. *The Earthscan Reader on Adaptation to Climate Change.* London, Royaume-Uni : Earthscan.

Smit, B. et O. Pilosova. 2001. Adaptation to Climate Change in the Context of Sustainable Development and Equity. In *Climate change 2001: Impacts, adaptation et vulnerability,* J.J. McCarthy, O.F. Canzianni, N.A. Leary, D.J. Dokken et K.S. White (éd.), 877–912. Contribution du Groupe de travail II à la troisième évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Cambridge Univ. Press, Cambridge, Royaume-Uni.

Smit, B., I. Burton, R.F.T. Klein et J. Wandel. 2000. An anatomy of adaptation to climate change and variability. *Climatic Change.* 45 :223–251.

Stern, N. 2006. *Stern Review on the Economics of Climate Change.* London, UK : HM Treasury.

Stephenson, J. 2009. Climate Change: Observations on Federal Efforts to Adapt to a Changing Climate – Témoignage devant le sous-comité sur l'énergie et l'environnement, Comité de l'énergie et du commerce, Chambre des représentants. Washington, D.C. : United States Government Accountability Office. Téléchargé le 20 août 2009 depuis http://www.gao.gov/new.items/d09534t.pdf.

CHAPITRE 2

Angus, D.W. et G. Mitchell. 2009. *Le Nord canadien : à traiter avec respect, Sixième rapport du comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles.* Ottawa (Ontario) : Le Sénat. Téléchargé le 20 août 2009 depuis http://www.parl.gc.ca/40/2/parlbus/commbus/senate/com-f/enrg-f/rep-f/rep06may09-f.pdf.

Anisimov, O.A., D.G. Vaughan, T.V. Callaghan, C. Furgal, H. Marchant, T.D. Prowse, H. Vilhjálmsson et J.E. Walsh. 2007. Polar Regions (Arctic and Antarctic). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change,* M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (éd.), 653–685. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press.

Archives Canada. 2009. *The Alaska Highway: A Yukon Perspective.* Archives Canada, Heritage Canada et Yukon Tourism and Culture. Téléchargé le 20 août 2009 depuis http://www.alaskahighwayarchives.ca./en/index.php.

Conseil de l'Arctique. 2009. *Melting Ice: Regional Dramas, Global Wake-up Call.* Sommaire du coprésident, Tromsø, 28 avril 2009.

Brklacich, M. and M. Woodrow. 2007. *A Comparative Assessment of the Capacity of Canadian Rural Resource-based Communities to Adapt to Uncertain Futures*. Ottawa (Ontario) : Carleton University. Téléchargé le 1er mars 2009 depuis http://adaptation.nrcan.gc.ca/projdb/pdf/169b_e.pdf.

Brooks, N., W.N. Adger et P.M. Kelly. 2005. The Determinants of Vulnerability and Adaptive Capacity at the National Level and the Implications for Adaptation. *Global Environmental Change, 15(2005)*, 151–163.

Cassano, J.J., P. Uotila et A.H. Lynch, 2006. Changes in Synoptic Weather Patterns in the Polar Regions in the 20th and 21st centuries, Part 1: Arctic. *International Journal of Climatology*, vol. 26, nº 8, pp. 1027–1049.

Le Conseil de la fédération. 2007. *Une vision partagée de l'énergie au Canada*. Ottawa (Ontario) : Le Conseil de la fédération. Téléchargé le 15 mai 2009 depuis http://www.conseildelafederation.ca/energie_francais.html.

Furgal, C. et T.D. Prowse. 2008. Northern Canada. Dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada : Édition 2007*, D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (éd.), 57–118. Ottawa (Ontario) : Gouvernement du Canada.

Goff, S.P., H. Falck et D. Irwin. 2008. *2008 Territoires du Nord-Ouest Mineral Exploration Overview*. Yellowknife, NT : Northwest Territories Geoscience Office. Téléchargé le 13 avril 2009 depuis http://www.nwtgeoscie nce.ca/forum/pdf/2008/NWT_Exploration_Overview_2008.pdf.

Gouvernement du Canada. n.d. *Fiche d'information : La stratégie pour le nord du Canada*. Consulté le 3 mars 2009 depuis http://www.ainc-inac.gc.ca/ai/mr/is/n-strat-fra.asp.

Gouvernement du Canada. 2009. *Stratégie pour le Nord du Canada*. (2009). Ottawa (Ontario) : Gouvernement du Canada. Téléchargé le 10 août 2009 depuis http://www.northernstrategy.gc.ca/.

Griffiths, F. 2009. Towards a Canadian Arctic Strategy. *Foreign Policy for Canada's Tomorrow: Arctic Sovereignty and Security*. Toronto (Ontario) : Conseil international du Canada. Mai 2009. Téléchargé le 20 août 2009 depuis http://www.canadianinternationalcouncil.org/research/foreignpol/towardsaca-2.

Hakkinen, S., A. Proshutinsky et I. Ashik. 2008. Sea Ice Drift in the Arctic since the 1950s. *Geophysical Research Letters*, 35, L19704.

Hansen, J., L. Nazarenko, R. Ruedy, M. Sato, J. Willis, A. Del Genio, D. Koch, A. Lacis, K. Lo, S. Menon, T. Novakov, J. Perlwitz, G. Russell, G. Schmidt et N. Tausnev. 2004. Earth's Energy Imbalance: Confirmation and Implications. *Science*. www.sciencexpress.org/28avril2004/Page1/10.1126/science.1110252.

Affaires indiennes et du Nord Canada. 2007. *Note d'information générale sur la politique du Canada sur les revendications territoriales globales et l'état actuel des dossiers*. Ottawa (Ontario) : Affaires indiennes et du Nord Canada. Téléchargé le 3 mars 2009 depuis http://www.ainc-inac.gc.ca/al/ldc/ccl/pubs/gbn/gbn-fra.asp.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. 2007. *Changement climatique 2007 : Rapport de synthèse*. Une évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press. Téléchargé le 1er avril 2009 depuis http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf.

Lawrence, D. M., A.G. Slater, R.A. Tomas, M.M. Holland et C. Deser. (2008). Accelerated Arctic Land Warming and Permafrost Degradation during Rapid Sea Ice Loss. *Geophysical Research Letters*, 35, L11506.

Leichenko, R. and K. O'Brien. 2009. Mapping Double Exposure to Climate Change and Trade Liberalization as an Awareness-Raising Tool. In *The Earthscan Reader on Adaptation to Climate Change*, E.L. Schipper et I. Burton (éd.), 133–146. London, UK : Earthscan.

Lemmen, D.L. and F.J. Warren. 2004. *Climate Change Impacts and Adaptation: A Canadian Perspective*. Ottawa (Ontario) : Gouvernement du Canada. Téléchargé le 1er avril 2009 depuis http://adaptation.nrcan.gc.ca/perspective/index_e.php.

Lemmen, D.S., F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (éd.) 2008. *Impacts et adaptation liés aux changement climatique : perspective canadienne*. Ottawa (Ontario) : Gouvernement du Canada.

Lenton, T. M., H. Held, E. Kriegler, J.W. Hall, W. Lucht, S. Rahmstorf et S.J. Schellnhuber. 2008. *Tipping elements in the Earth's climate system*. Proceedings of the National Academy of Sciences USA 105(6), 1786–1793.

Bibliothèque du Parlement. 2008. *L'Arctique : les hydrocarbures*. Service d'information et de recherche parlementaires, Publication PRB 08-07E, 24 octobre 2008. Ottawa (Ontario) : Bibliothèque du Parlement. Téléchargé le 22 avril 2009 depuis http://www.parl.gc.ca/information/library/PRBpubs/prb0807-f.pdf.

Mayer, N. et W. Avis (éd.) 1998. *L'Étude pancanadienne : Sur les impacts et l'adaptation à la variabilité et au changement climatique*. Toronto (Ontario) : Environnement Canada.

McBean, G., G. Alekseev, D. Chen, E. Førland, J. Fyfe, P.Y. Groisman, R. King, H. Melling, R. Vose et P.H. Whitfield. 2005. Arctic Climate: Past and Present. In *Arctic Climate Impact Assessment*, 22–60. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press.

Northern Canada Consulting (2007). *Adapting to Climate Change in Northern Canada: The Role of Government*. Rapport commandé par la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie.

Richardson, K., W. Steffen, H.J. Schellnhuber, J. Alcamo, T. Barker, D.M. Kammen, R. Leemans, D. Liverman, M. Munasinghe, B. Osman-Elasha, N. Stern et O. Weaver. 2009. *Synthesis Report—Climate Change: Global Risks, Challenges & Decisions*. Synthesis report of the conference in Copenhagen, 10–12 mars 2009. Téléchargé le 30 juin 2009 depuis http://www.climatecongress.ku.dk.

Séguin, J. 2008. *Santé et changements climatiques : Évaluation des vulnérabilités et de la capacité d'adaptation au Canada*. Ottawa (Ontario) : Santé Canada.

Stamboulis, Y. et P. Skayannis. 2003. Innovation strategies and technology for experience-based tourism. *Tourism Management 24(1)*, 35–43.

Statistique Canada. 2002. *Enquête sur la santé des collectivités canadiennes*. Catalogue 82-003. Rapports sur la santé, 13 (Supplément). Ottawa (Ontario) : Statistique Canada.

Statistique Canada. 2006. *Mortalité : Liste sommaire des causes, 2003*. Division des statistiques sur la santé. N° 84F0209XIF au catalogue. Ottawa (Ontario) : Statistique Canada.

Organisation météorologique mondiale. 2009. *État de la recherche polaire : Déclaration du Comité mixte du Conseil international pour la science et de l'Organisation météorologique mondiale pour l'Année polaire internationale 2007–2008*. Genève, Suisse : Organisation météorologique mondiale. Téléchargé le 24 juin 2009 depuis http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/documents/IPY_StateofPolarResearch_FR_web.pdf.

Gouverment du Yukon, Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, Gouvernement du Nunavut. 2007. *Une vision nordique : Un Nord plus puissant dans un Canada meilleur*. Téléchargé le 31 mars 2009 depuis http://www.anorthernvision.ca/french/index.html.

CHAPITRE 3

Auld, H. et D. MacIver. 2005. *Cities and Communities: The Changing Climate and Increasing Vulnerability of Infrastructure*. Groupe de recherche sur l'adaptation et les répercussions, Service météorologique du Canada, Environment Canada. Publication hors série N°3. Downsview (Ontario) : Environnement Canada.

Agence canadienne d'évaluation environnementale 2003. *Intégration des considérations relatives au changement climatique à l'évaluation environnementale : Guide général des praticiens*. Publié par le comité fédéral-provincial-territorial sur le changement climatique et l'évaluation environnementale, novembre 2003.

Le Conseil de la Fédération. 2007. *Une vision partagée de l'énergie au Canada*. Transmission et transport de l'énergie. Ottawa (Ontario) : Le Conseil de la Fédération. Téléchargé le 15 mai 2009 depuis http://www.conseildelafederation.ca/energie_francais.html.

Couture, R., S.D. Robinson et M.M. Burgess. 2000. *Climate Changem, Permafrost Degradation and Infrastructure Adaptation: Preliminary Results from a Pilot Community Study in Mackenzie Valley*. Ottawa (Ontario) : Commission géologique du Canada, Ressources naturelles Canada.

Conseil canadien des ingénieurs. 2008. *Adapting to Climate Change: Canada's First National Engineering Vulnerability Assessment of Public Infrastructure*. Ottawa (Ontario) : Ingénieurs Canada. Téléchargé le 20 août 2009 depuis http://pievc.com/e/Adapting_to_climate_Change_Report_Final.pdf.

Furgal, C. et T.D. Prowse. 2008. Nord du Canada. Dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada : édition 2007*, D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (éd.), 57–118. Ottawa (Ontario) : Gouvernement du Canada.

Holubec, I. 2007. *Impact of Climate Change on Structures on Permafrost*. Présentation à la Conférence de 2007 sur la gestion de projets à Yellowknife, Territoires du Nord-Ouest, 27-29 novembre 2007.

Holubec, I. 2008. *Flat Loop Thermosyphon Foundations in Warm Permafrost*. Préparé pour la Division de la gestion des actifs de Travaux publics et Services du gouvernement des Territoires du Nord-Ouest et l'Évaluation de la vulnérabilité au changmenet climatique du Conseil canadien des ingénieurs.

Gouvernement du Nunavut. 2003. *Nunavut Climate Change Strategy*. Iqaluit, NU : Gouvernement du Nunavut.

Gouvernement du Nunavut. 2004. *Nunavut Ten-Year Inuit Housing Action Plan: A Proposal to the Government of Canada by the Government of Nunavut (The Nunavut Housing Corporation) and Nunavut Tunnagavik Inc.* Iqaluit, NU : Gouvernement du Nunavut. Téléchargé le 20 août 2009 depuis http://www.nunavuthousing.ca/i18n/english/PDF/10YearHousing%20Plan_Eng.pdf.

Gouverments du Yukon, des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut. 2008. *Northern Connections: A Multi-Modal Transportation Blueprint for the North*. Février 2008. Téléchargé le 23 avril 2009 depuis http://www.hpw.gov.yk.ca/pdf/northernconnections.pdf.

Infrastructure Canada. 2006. *L'adaptation des infrastructures du Canada aux changements climatiques dans les villes et collectivités*. Division de la recherche et de l'analyse, Ottawa (Ontario) : Infrastructure Canada.

Kovacs, P., G. McBean, G. McGillivray, A. Ross et D. Sandink. 2008. *Understanding the Significance of Insurance, Alternative Risk Spreading Mechanisms et Related Public Policy for the Risk Management of Physical Infrastructure in the Face of Climate Change*. Rapport commandé par la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie.

Larsen, P., S. Goldsmith, B. Saylor, M. Wilson, O. Smith, K. Strzepek et P. Chinowsky. 2007. *Estimating Future Costs*

for Alaska Public Infrastructure at Risk from Climate Change. Juin 2007. Anchorage, Alaska : Institute of Social and Economic Research. Téléchargé le 28 avril 2009 depuis http://www.iser.uaa.alaska.edu/Publications/JuneICICLE.pdf.

Lemmen, D.S., F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (éd.). 2008. *Vivre avec les changements climatiques au Canada : édition 2007*, Gouvernement du Canada : Ottawa (Ontario).

Northern Canada Consulting. 2007. *Adapting to Climate Change in Northern Canada: The Role of Government*. Rapport commandé par la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie.

Ministère de l'environnement et des ressources naturelles des Territoires du Nord-Ouest. 2008. *NWT Climate Change Impacts and Adaptation Report*. Yellowknife, NT : Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest. Téléchargé le 20 août 2009 depuis http://www.enr.gov.nt.ca/_live/documents/documentManagerUpload/NWT_Climate_Change_Impacts_and_Adaptation_Report.pdf.

Northwestel (sans date) Facts and Statistics as of December 2007. Téléchargé le 28 avril 2009 depuis http://www.nwtel.ca/about-northwestel/facts-and-stats/.

Organisation de coopération et de développement économique. 2008. *Aspects économiques de l'adaptation au changement climatique : Coûts, bénéfices et instruments économiques*. Paris, France: OECD.

Organisation de coopération et de développement économique. 2009. *Economic Aspects of Adaptation to Climate Change: Integrated Assessment Modelling Of Adaptation Costs And Benefits*. Document de travail N° 6, 24 mars 2009. Paris, France : OECD.

Page, R. 1986. *Northern Development — The Canadian Dilemma*. Toronto (Ontario) : McClelland and Stewart.

Steenhof, P. et M. Mortimer. 2008. *The Role of Codes, Standards et Related Instruments in Fostering Adaptation to Climate Change in Relation to Physical Infrastructure in Canada's North*. Rapport commandé par la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie, mars 2008.

Gouvernement du Yukon. 2009. *Yukon Government Climate Change Action Plan*. Février 2009.

Zhou, F., A. Zhang, R. Li, R. Hoeve et A. Majid. 2007. *Potential Climate Change-Induced Permafrost Degradation and Building Foundations: An Assessment of Impacts and Costs for Five Case Communities in the Northwest Territories*. Septembre 2007.

CHAPITRE 4

Burton, I. 1996. The Growth of Adaptation Capacity: Practice and Policy. Dans *Adapting to Climate Change: An International Perspective*, J.B. Smith, N. Bhatti et G. Menhulin (éd.), *Adapting to Climate Change: Assessments and Issues*, Springer Verlag: Berlin et New York.

Burton, I. 2008. Progrès sur la voie de l'adaptation. Dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada : édition 2007*, D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix and E. Bush (éd.), 425–440. Ottawa (Ontario) : Gouvernement du Canada.

Conference Board of Canada. 2007. *Operationalizing Adaptation to Climate Change*. Document d'information – Février 2007. Ottawa (Ontario) : Conference Board of Canada.

Conference Board of Canada. 2008. *Carbon Disclosure Project – Report 2008 Canada 200*. Ottawa (Ontario) : Conference Board of Canada.

Commission européenne. 2009. *Adapting to climate change: toward a European framework for action*. Livre blanc – avril 2009. Téléchargé le 20 avril 2009 depuis http://ec.europa.eu/environment/climat/adaptation/index_en.htm.

Ford, J. 2008. Emerging Trends in Climate Change Policy: The Role of Adaptation. In *International Public Policy Review, 3(2)*, 5–16.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. 2001. *Climate change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Working Group II Contribution to the *Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Chapitre 18 : Adaptation to Climate Change in the Context of Sustainable Development and Equity, 877–912. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press.

Groupe de travail intergouvernemental sur les impacts des changements climatiques et l'adaptation 2005. *Cadre national d'adaptation aux changements climatiques*.

Northern Canada Consulting. 2007. *Adapting to Climate Change in Northern Canada: The Role of Government*. Rapport commandé par la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie.

Organisation de coopération et de développement économique. 2008. *Aspects économiques de l'adaptation au changement climatique : Coûts, bénéfices et instruments économiques*. Paris, France: OECD.

Smithers, J. et B. Smit. 2009. *Human Adaptation to Climatic Variability and Change*. In *The Earthscan Reader on Adaptation to Climate Change*, E.L. Schipper and I. Burton, 15–33 (éd.). Londres, Royaume-Uni : Earthscan.

Sparling, E. et I. Burton. 2006. *The Role of Government in Climate Change Adaptation*. Document de travail de la TRNEE.

Stern, N. 2006. *Stern Review on the Economics of Climate Change*. Londres, Royaume-Uni : HM Treasury.

CHAPITRE 5

Conseil canadien des ingénieurs. 2008. *Adapting to Climate Change: Canada's First National Engineering Vulnerability Assessment of Public Infrastructure*. Ottawa (Ontario) : Ingénieurs Canada. Téléchargé le 20 août 2009 depuis http://pievc.com/e/Adapting_to_climate_Change_Report_Final.pdf.

Association canadienne de normalisation. 2007. *National Survey of Canada's Infrastructure Engineers about Climate Change*.

Conseil des académies canadiennes. 2008. *Vision pour l'initiative canadienne de recherche dans l'Arctique - évaluation des possibilités*. Rapport du Comité d'experts internationaux sur les priorités scientifiques de l'initiative canadienne de recherche dans l'arctique.

Commission européenne. 2009. *Adapting to Climate change: Toward a European Framework for Action*. Livre blanc – avril 2009. Téléchargé le 20 avril 2009 depuis http://ec.europa.eu/environment/climat/adaptation/index_en.htm.

Gartner Lee Ltd. 2008. *Disaster Management and Climate Change Adaptation in the Canadian North — Final Report*. Rapport commandé par la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie. 17 mars 2008.

Hallegatte, S. 2008. *Adaptation to Climate Change: Do Not Count on Climate Scientists to Do Your Work*. Reg-Markets Center, Centre International de Recherche sur l'Environment et le Développement (CIRED). Février 2008.

Informal Taskforce on climate change of the Inter-Agency Standing Committee and The International Strategy for Disaster Reduction. 2008. *Disaster Risk Reduction Strategies and Risk Management Practices: Critical Elements for Adaptation to Climate Change*. Présentation au Comité de travail ad hoc de la CNUCC sur l'action coopérative à long terme. 11 novembre 2008. Téléchargé le 30 avril 2009 depuis http://www.unisdr.org/eng/risk-reduction/climate-change/docs/IASC-ISDR_paper_cc_and_DDR.pdf.

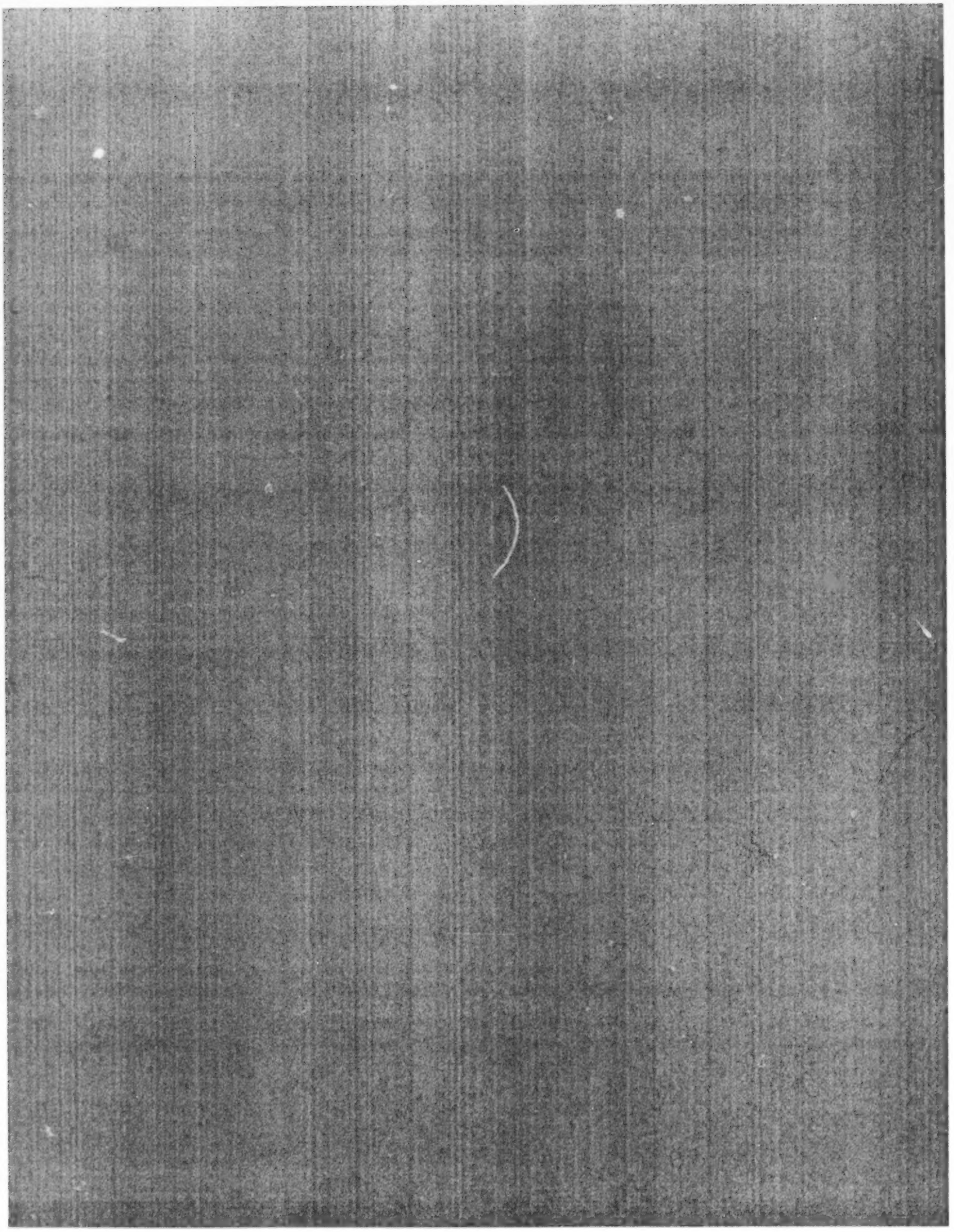
Kovacs, P. 2006. Hope for the Best and Prepare for the Worst: How Canada's Insurers Stay a Step Ahead of Climate Change. *Policy Options*. Décembre 2005/janvier 2006, 53–56.

Kovacs, P., G. McBean, G. McGillivray, A. Ross et D. Sandink. 2008. *Understanding the significance of insurance, alternative risk spreading mechanisms et related public policy for the risk management of physical infrastructure in the face of Climate Change*. Rapport commandé par la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie : London (Ontario).

Lehmann, E. 2009. *Insurance: State Regulators Repeatedly Clash on National Plan for Catastrophes*. E&E reporter, 17 avril 2009.

Lemmen, D.S., F.J. Warren et J. Lacroix. 2008. Synthèse. Dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada : édition 2007*. D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (éd.), 425–440. Ottawa (Ontario) : Gouvernement du Canada.

National Academy of Sciences. 2009. *Informing Decisions in a Changing Climate*. Panel on Strategies and Methods for Climate-Related Decision Support, National Research Council : Washington, D.C.

Steenhof, P. and M. Mortimer. 2008. *The Role of Codes, Standards et Related Instruments in Fostering Adaptation to Climate Change in Relation to Physical Infrastructure in Canada's North*. Rapport commandé par la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie.

Torys LLP. 2008. *Legal Liability as a Driver of and Barrier to Climate Change Adaptation in Infrastructure Projects*. Rapport commandé par la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie.